PUBLISHED BY
UNIVERSITY OF NEW MEXICO, NEUTROSOPHIC SCIENCE INTERNATIONAL ASSOCIATION AND LATIN AMERICAN ASSOCIATION OF NEUTROSOPHIC SCIENCES .

VOL.15
2021

NEUTROSOPHIC COMPUTING AND MACHINE LEARNING

ISSN 2574-1101 (ONLINE)
ISSN 2574-1098 (PRINT)



Copyright Notice

Información para Autores y Suscriptores

"Neutrosophic Computing and Machine Learning" (NCML) es una revista académica que ha sido creada para publicaciones de estudios avanzados en neutrosofía, conjunto neutrosófico, lógica neutrosófica, probabilidad neutrosófica, estadística neutrosófica, enfoques neutrosóficos para el aprendizaje automático, etc. y sus aplicaciones en cualquier campo.

Todos los trabajos presentados deben ser profesionales, con un buen uso del idioma inglés o español, que contengan una breve reseña de un problema y los resultados obtenidos.

La neutrosofía es una nueva rama de la filosofía la cual estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales. La teoría considera que cualquier noción o idea <A> junto a su opuesto o negación <antiA> y el espectro de neutralidades <neutA> entre ellos (es decir nociones o idea que no soportan a ni a <A> ni a <antiA)). Las ideas <neuA> y <antiA> juntas son nombradas <noA>.

La neutrosofía es una generalización de la dialéctica de Hegel (Esta última es basada en <A> y <AntiA> solamente). De acuerdo a esta teoría toda idea <A> tiende a ser neutralizada y balanceada por <antiA> y <noA>- como un estado de equilibrio.

En su forma clásica <A>, <neutA>, <antiA> son disjuntos dos por dos. Pero como en varios casos los límites entre conceptos son vagas a imprecisas, es posible que <A>, <neutA>, <antiA> (y <nonA> por supuesto) tengan partes comunes dos por dos también, o incluso los tres a la vez.

Los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica son generalizaciones de los conjuntos difusos de la lógica difusa respectivamente (y especialmente de los conjuntos intuicionista y respectivamente de la lógica difusa intuicionista). En la lógica neutrosófica cada proposición tiene un grado de veracidad (T), un grado de indeterminación (I) y un grado de falsedad (F) donde T, I, F son subconjuntos estándar o no estándar de] -0, 1+ [,

La Probabilidad Neutrosófica es una generalización de las probabilidades clásicas e imprecisas.

La estadística neutrosófica es una generalización de la estadísticas clásicas e imprecisas.

Lo que distingue a la neutrosofía de otros campos es el <neutA>, que no significa ni <A> ni <antiA>.

<neutA>, el cual por supuesto depende de <A>, puede ser indeterminación, neutralidad, empate en un juego, desconocimiento, contradicción, ignorancia e imprecisión.

Todos los envíos deben realizarse con el siguiente formato:
http://fs.unm.edu/NCML/NCML-paper- template.doc
http://fs.unm.edu/ScinceLibrary.htm

Para poner a consideración un trabajo, envíe el archivo por correo electrónico a los editores en jefe. Para solicitar problemas impresos, póngase en con- tacto con los editores. Esta revista es de acceso abierto, no comercial, edición académica. Es impreso para donaciones privadas.

Más información sobre la neutrosofía, así como un conjunto de libros y materiales en distintos idiomas se encuentran libremente disponibles en el sitio de la UNM:
http://fs.unm.edu/neutrosophy.htm

La página principal de esta revista puede ser ac- cedida en:
http://fs.unm.edu/NCML/



Neutrosophic Computing and Machine Learning

A Quarterly International Journal in Information Science and Engineering



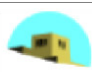
Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol.15, 2021

Neutrosophic Computing and Machine Learning

Content



Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 15, 2021

University of New Mexico 

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (tics) y la formación de las competencias mediáticos audiovisuales para el logro del perfil del egresado en los estudiantes de la escuela de estudios generales de la UNMSM.

The use of information and communication technologies (ICT) and the formation of audiovisual media skills to achieve the profile of the graduate in the students of the school of general studies of the UNMSM.

Tula Carola Sanchez Garcia[1], Fairlie Frisancho Ebor[2], Guarnizo Alfaro Nilton César[3] and Prado Ore William Ernesto[4]

[1] Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú. E-mail: tula.sanchez1@unmsm.edu.pe

[2] Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú. E-mail: efairlie@unmsm.edu.pe

[3] Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú. E-mail: nice130_31@hotmail.com

[4] Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú. E-mail: nice130_31@hotmail.com

Resumen. El presente estudio denominado "El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) y su impacto en la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes de la UNMSM, es de enfoque cuantitativo, tipo no experimental con diseño correlacional de corte transversal, se aplicó un cuestionario debidamente validado y confiable, para ello se utilizó el estadístico Alfa de Cronbach, la muestra estuvo conformada por 180 estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas en el semestre 2018-II de la UNMSM. El análisis neutrosófico arrojo que la dimensión preferida es la dimensión comunicaciones . De los resultados obtenidos se desprende que alcanzar las adecuadas competencias informáticas e informacionales vinculadas a la construcción de conocimientos es un deber de los docentes y dependerá de la práctica docente para el éxito académico.

Palabras claves: tecnologías de la información y comunicación (TICs), formación de las competencias mediáticas audiovisuales, estadística neutrosófica

Abstract. The present study called "The use of information and communication technologies (ICTs) and its impact on the formation of audiovisual media competencies in UNMSM students, is quantitative approach, non-experimental type with cross-sectional correlational design , a duly validated and reliable questionnaire was applied, for this the Cronbach's Alpha statistic was used, the sample consisted of 180 students from the II cycle of General Studies in the area of Basic Sciences in the 2018-II semester of UNMSM. The neutrosophic analysis showed that the preferred dimension is the communications dimension. From the results obtained, it is clear that achieving the appropriate computer and informational competencies linked to the construction of knowledge is a duty of teachers and will depend on teaching practice for academic success.

Keywords: information and communication technologies (ICTs), training of audiovisual media skills, neutrosophic statistics.

INTRODUCCIÓN

En tiempos modernos la sociedad actual denominada era del conocimiento, sociedad de la información está generando nuevas formas de aprender gracias a la revolución del uso del internet y a la fusión entre los medios electrónicos y los medios digitales[1, 2].

El uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los estudiantes de los estudios generales reflejan hábitos adquiridos como parte de su día a día, los cuales son necesarios para relacionarse entre sus pares, estos hábitos se llevan a la universidad y es una herramienta para la investigación sin embargo no le dan el uso que se requiere para la optimización de los aprendizajes, existen estudios de aproximaciones a la formación de las competencias mediáticas audiovisuales las cuales han concluido que contribuyen al logro del perfil del egresado ideal[3, 4].

El estudio presenta las implicancias de las TICS, en la formación de competencias mediáticas audiovisuales, entendiendo que surge la necesidad de repensar en como promover los aprendizajes, haciendo uso de los medios que a diario manipulan los estudiantes, llámese teléfono celular, computador, laptop, tablet u otro medio.

METODO

La presente investigación surge de la pregunta, ¿Cuáles son las Implicancias del uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM?, es un estudio descriptivo correlacional de corte trasversal, con una muestra de 180 estudiantes, se aplicó la técnica de la entrevista con un cuestionario que fue debidamente validado y para la confiabilidad de los instrumentos se aplicó una prueba piloto.

El objetivo principal es establecer las implicancias del uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los conocimientos adquiridos para la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM.

Siendo un estudio cuantitativo en el proceso de concreción de la variable se operacionalizo cada una de ellas en dimensiones e indicadores estableciendo la escala de medición adecuada para recolección del dato; el procesamiento se realizó en el programa Excel para los cuadros y tablas y SPSS para la comprobación de la hipótesis. Se utiliza neutrosofía en el procesamiento de la información[5, 6]. Etimológicamente neutro-Sofía (del francés neutre y del latín neuter que significan neutral y del griego sophia, conocimiento) es el conocimiento de los pensamientos neutrales[7, 8]. Constituye la base para la lógica neutrosófica, los conjuntos neutrosóficos, la probabilidad neutrosófica, y la estadística neutrosófica[9-11].

RESULTADOS

Los resultados producto del trabajo de campo se presentarán mediante un análisis exploratorio de cada variable y luego se comprobarán las hipótesis planteadas, utilizando el estadístico Chi-Cuadrado de independencia de variables.

La variable uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs), se midió mediante tres dimensiones: Tecnológico, que evalúa el uso de plataforma virtual, multimedia y Software educativo; informático, que evalúa la búsqueda de información y el uso de redes sociales; y comunicaciones, que evalúa el uso de coreos institucionales y aula virtual.

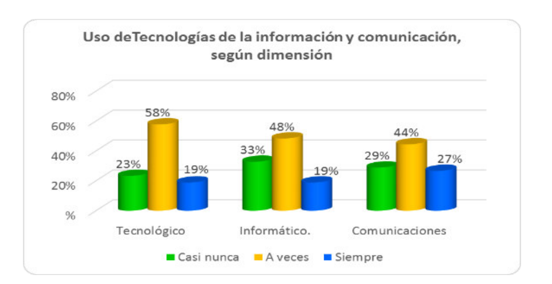
Frecuencia de uso	Estudiantes	Porcentaje
Casi nunca	57	32%
A veces	93	52%
Siempre	30	17%
Total	**180**	**100%**



De la encuesta aplicada se ha encontrado que los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM: El 32% casi nunca utiliza Tecnologías de información y comunicación, el 52% lo usa a veces y solo el 17% lo usa siempre.

Uso de tecnologías de información y comunicación, según dimensión.

Uso de las TICs Dimensión	Frecuencia de uso			Total
	Casi nunca	A veces	Siempre	
Tecnológico	42 23%	104 58%	34 19%	180 100%
Informático.	59 33%	87 48%	34 19%	180 100%
Comunicaciones	52 29%	80 44%	48 27%	180 100%

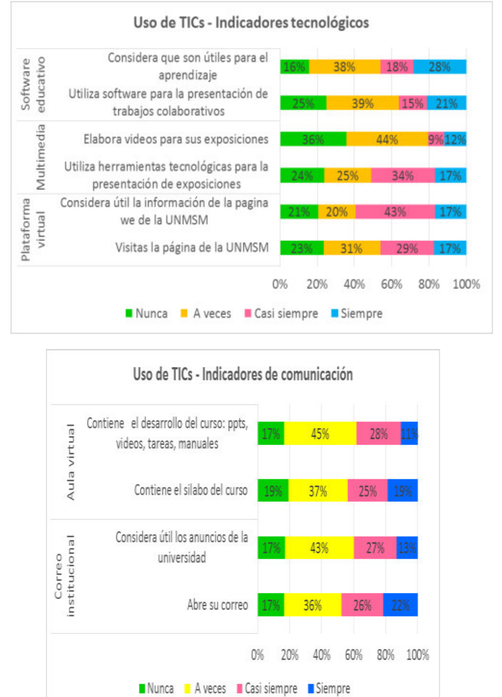


Las tecnologías de información más utilizadas por los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM han sido las de comunicación (correo institucional y aula virtual): el 44% de estudiantes a veces lo utilizaba y el 27% siempre lo utilizaba, seguida de las tecnologías tecnológiccas (Plataforma virtual, multimedia y Software educativo): el 58% de estudiantes a veces lo utilizaba y el 19% siempre lo utilizaba. En este caso empela la escala de likert neutrosófica [12] en línea con el trabajo [13] en este caso se obtendrá un número neutrosófico de valor único para pada opción de acuerdo al promedio de respuestas . Para este caso Dimesión tecnología(DT) , Dimesión informática (DI) y Dimesión comunicaciones(DC).

DT=(0.19,0.58,0.23)
DI=(0.19,0.48,0.33)
DC=(0.27,0,44,0.29)
Utilizando la función de puntuación [14]:
S(DT)=2+0.19-0.58-0.23=1.38
S(DI)=2+0.19-0.48-0.33=1.38
S(DC)=2+0.27-0.44-0.29=1.54
En esta caso la opcion preferida es dimensión comunicaciones (DC)
Debido que presenta igual valor de puntacion las dos primeras opciones se aplicas la función precisión
A(DT)=0.19-0.23=.-0.4
A(DI)=0.19-0.33=0.14
Estos resultados arrojan la dimesion tecnológica es pereferda sobre la opcion dimensión informática.

Uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) – dimensión tecnológica.

	Indicadores	Frecuencia de uso				Total
		Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Plataforma virtual	Visitas la página de la UNMSM	42 23%	55 31%	52 29%	31 17%	180 100%
	Considera útil la información de la página web de la UNMSM	37 21%	36 20%	77 43%	30 17%	180 100%
Multimedia	Utiliza herramientas tecnológicas para la presentación de exposiciones	43 24%	45 25%	62 34%	30 17%	180 100%
	Elabora videos para sus exposiciones	64 36%	79 44%	16 9%	21 12%	180 100%
Software educativo	Utiliza software para la presentación de trabajos colaborativos	45 25%	70 39%	27 15%	38 21%	180 100%
	Considera que son útiles para el aprendizaje	28 16%	69 38%	32 18%	51 28%	180 100%

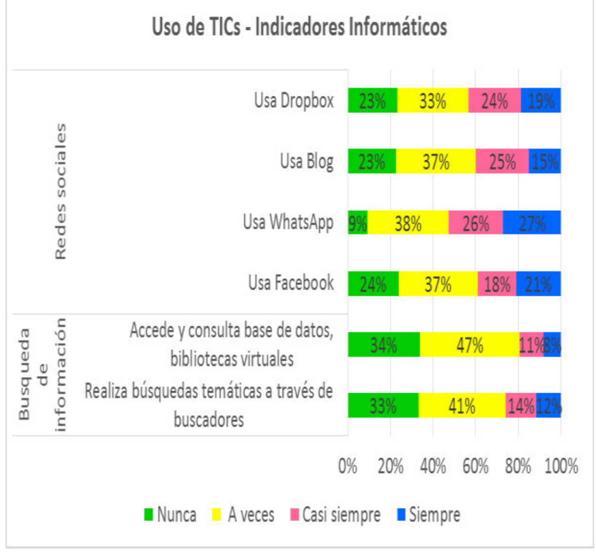


Las TICs tecnologicas más utilizadas por los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, han sido: las plataformas virtuales en promedio más del 50% casi siempre o siempre lo utilizaba, los estudiantes vistaban la pagina web de la UNMSM y encontraban util la información publicada.

Las TICs tecnológicas menos utilizadas por los estudiantes han sido las multimedia, en promedio solo el 36% de estudiantes utilizaba herramientas tecnológicas para la presentación y/o elaborar videos para sus exposiciones.

Uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) – dimensión informática.

	Indicadores	Frecuencia de uso				Total
		Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Búsqueda de información	Realiza búsquedas temáticas a través de buscadores	60 33%	73 41%	26 14%	21 12%	180 100%
	Accede y consulta base de datos, bibliotecas virtuales	61 34%	84 47%	20 11%	15 8%	180 100%
Redes sociales	Usa Facebook	43 24%	67 37%	32 18%	38 21%	180 100%
	Usa WhatsApp	17 9%	68 38%	46 26%	49 27%	180 100%
	Usa Blog	41 23%	67 37%	45 25%	27 15%	180 100%
	Usa Dropbox	42 23%	60 33%	44 24%	34 19%	180 100%



Las TICs informáticas más utilizadas por los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, han sido: las redes sociales en promedio el 45% casi siempre o siempre lo utilizaba, los estudiantes utilizaban para comunicarse y compartir información el WatsApp, dropbox, blog y el facebook. Y en menor proporción utilizaba las TICs informátcas de busqueda de información, en promedio menos del 25% de estudiantes siempre o casis siempre accedia a bases de datos y/o bibliotecas virtales o realizaba busquedas temáticas a traves de buscadores.

Uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) – dimensión comunicaciones.

	Indicadores	Frecuencia de uso				Total
		Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Correo institucional	Abre su correo	30 17%	64 36%	47 26%	39 22%	180 100%
	Considera útil los anuncios de la universidad	31 17%	77 43%	48 27%	24 13%	180 100%
Aula virtual	Contiene el silabo del curso	35 19%	66 37%	45 25%	34 19%	180 100%
	Contiene el desarrollo del curso: ppts, videos, tareas, manuales	30 17%	81 45%	50 28%	19 11%	180 100%

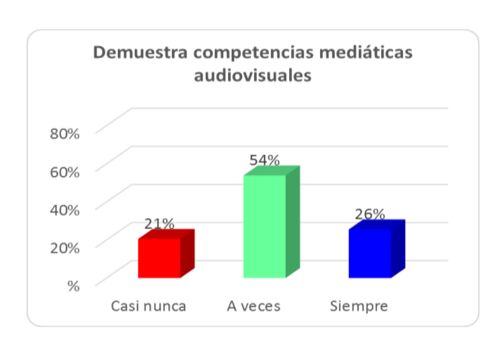
Las TICs de comunicación, tanto los correo electrónicos como el aula virtual han tenido similar uso por los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, en promedio el 44% de estudiantes siempre o casi siempre usaba el correo institucional, ya que ahí encontraba los silabus de sus cursos

e información con el desarrollo de sus clases, tambien en promedio el 41% de estudiantes siempre o casi siempre usaban sus correos institucionales.

Variable Formación de las competencias mediáticas audiovisuales

La variable Formación de las competencias mediáticas audiovisuales, se evaluó mediante las competencias de conocimientos; procedimientos y actitudes.

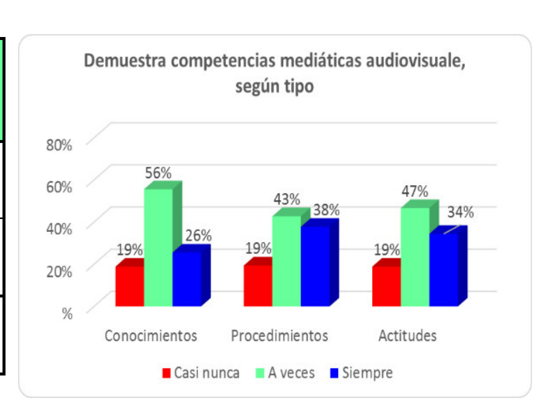
Frecuencia de uso	Estudiantes	Porcentaje
Casi nunca	37	21%
A veces	97	54%
Siempre	46	26%
Total	**180**	**100%**



Los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM en: El 21% casi nunca demuestra sus competencias, el 52% a veces demuestra sus competencias y solo el 26% siempre demuestra sus competencias.

Desarrollo de las competencias mediáticas audiovisuales, según tipo de competencia.

Tipo de Competencias	Frecuencia de uso			Total
	Casi nunca	A veces	Siempre	
Conocimientos	34 19%	100 56%	46 26%	180 100%
Procedimientos	35 19%	77 43%	68 38%	180 100%
Actitudes	34 19%	84 47%	62 34%	180 100%

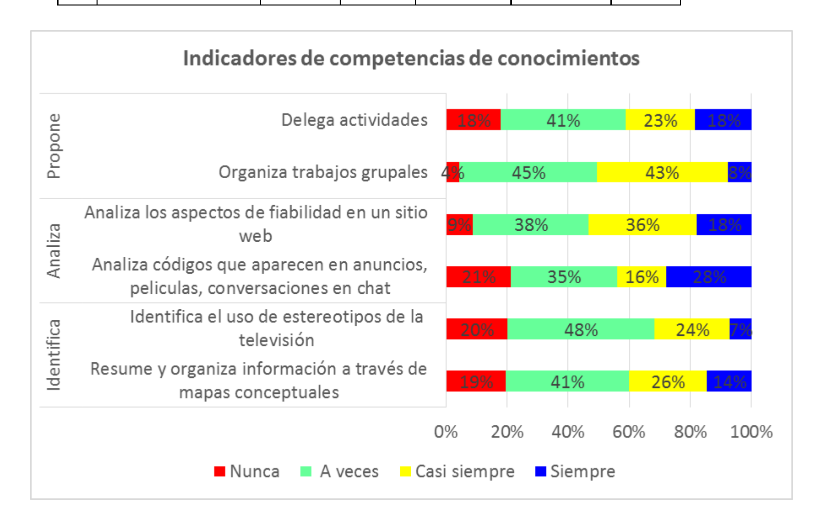


Los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, han desarrollado mas sus competencias de procedimientos y actitudes: el 43% de estudiantes a veces demostraba sus aavilidades de procedimientos y el 38% siempre demostraba sus habilidades de procedimientos, tambien el 47% de estudiantes a veces demostraba sus habilidades de actitud y el 34% siempre demostraba sus habilidades de actitud.

Competencias de conocimientos.

	Indicadores	Frecuencia				Total
		Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Identifica	Resume y organiza información a través de mapas conceptuales	35 19%	73 41%	46 26%	26 14%	180 100%
	Identifica el uso de estereotipos de la televisión	36 20%	87 48%	44 24%	13 7%	180 100%

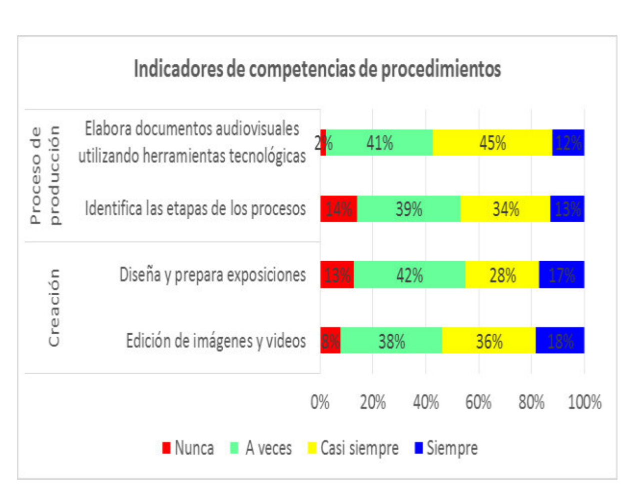
Analiza	Analiza códigos que aparecen en anuncios, películas, conversaciones en chat	38 21%	63 35%	29 16%	50 28%	180 100%
	Analiza los aspectos de fiabilidad en un sitio web	16 9%	68 38%	64 36%	32 18%	180 100%
Propone	Organiza trabajos grupales	8 4%	81 45%	77 43%	14 8%	180 100%
	Delega actividades	32 18%	74 41%	41 23%	33 18%	180 100%



Los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, en cuanto a la competencia de conocimiento desarrollaron más sus habilidades en el analisis, en promedio el 49% de los estudiantes siempre o casi siempre identificaba con claridad aspectos de fiabilidad en un sitio web y analizaba codigos que aparecian en anuncios, peliculas, conversaciones en chat.

Competencias de procedimientos.

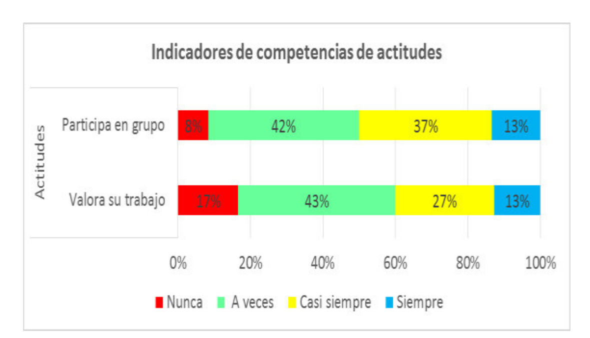
	Indicadores	Frecuencia				Total
		Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Creación	Edición de imágenes y videos	14 8%	69 38%	64 36%	33 18%	180 100%
	Diseña y prepara exposiciones	23 13%	76 42%	50 28%	31 17%	180 100%
Proceso de	Identifica las etapas de los procesos	25 14%	71 39%	61 34%	23 13%	180 100%
	Elabora documentos audiovisuales utilizando herramientas tecnológicas	4 2%	73 41%	81 45%	22 12%	180 100%



Los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, en cuanto a la competencia de procedimientos desarrollaron más sus habilidades en procesos de producción, en promedio el 52% de los estudiantes siempre o casi siempre con facilidad elaboraba documentos audiovisuales utilizando herramientas tecnológicas e identificaba las etapas de los procesos.

Competencias de actitudes.

	Indicadores	Frecuencia				Total
		Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	
Actitudes	Valora su trabajo	30 17%	78 43%	49 27%	23 13%	180 100%
	Participa en grupo	15 8%	75 42%	66 37%	24 13%	180 100%



Los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, en cuanto a la competencia de actitudes desarrollaron más sus habilidades de trabajo en grupo, en promedio el 50% de los estudiantes siempre o casi siempre con facilidad se integraba y desarrollaba con facilidad sus trabajos en grupos.

Proceso de la prueba de Hipótesis.

El uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) tienen implicancias positivas en la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM

Pruebas de chi-cuadrado

	Valo r	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,8 88	4	,000
Razón de verosimilitudes	21,8 58	4	,000
Asociación lineal por lineal	18,1 50	1	,000
N de casos válidos	180		

El uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) tienen implicancias positivas en la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM.

DISCUSION DE RESULTADOS

Haciendo uso de la estadística Chi cuadrado con un error del 5%. Al evaluar la independencia entre las variables uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) y las competencias mediáticas audiovisuales, se ha encontrado que el P valor (Sig) es de 0.00 menor a 0.05, lo que indica que se rechaza Ho, entonces a un 95% de confianza, Es decir, a mayor implicancia en el uso de plataformas virtuales, multimedia, Software educativo, búsqueda de información, redes sociales, correos institucionales, aula virtual mejor serán las competencias mediáticas audiovisuales para el logro del perfil de egreso de los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM

De la encuesta aplicada se ha encontrado que los estudiantes: El 32% casi nunca utiliza Tecnologías de información y comunicación, el 52% lo usa a veces y solo el 17% lo usa siempre.

Las TICs tecnologicas más utilizadas por los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM, han sido: las plataformas virtuales en promedio más del 50% casi siempre o siempre lo utilizaba, los estudiantes vistaban la pagina web de la UNMSM y encontraban util la información publicada. Las TICs tecnológicas menos utilizadas por los estudiantes han sido las multimedia, en promedio solo

el 36% de estudiantes utilizaba herramientas tecnológicas para la presentación y/o elaborar videos para sus exposiciones.

los estudiantes utilizaban para comunicarse y compartir información el WhatsApp, dropbox, blog y el facebook y en menor proporción utilizaba las TICs informátcas de busqueda de información, en promedio menos del 25% de estudiantes siempre o casi siempre accedian a bases de datos y/o bibliotecas virtales o realizaba busquedas temáticas a traves de buscadores.

Usan el correo institucional para acceder al silabo para el desarrollo de sus clases y conocer sus promedios a traves del Sistema unico de matricula SUM.

CONCLUSIONES

- El uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) tienen implicancias positivas en la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM: Es decir, a mayor implicancia en el uso de plataformas virtuales, multimedia, Software educativo, búsqueda de información, redes sociales, correos institucionales, aula virtual mejor serán las competencias mediáticas audiovisuales para el logro del perfil de egreso de los estudiantes del II ciclo de los Estudios Generales del área de Ciencias básicas de la UNMSM en el periodo 2018-II.
- Las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) tienen implicancias positivas en los conocimientos adquiridos para la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM. Es decir a mayor implicancia en el uso de plataformas virtuales, multimedia, software educativo, búsqueda de información, redes sociales, correos institucionales, aula virtual mejor serán los conocimientos adquiridos para la formación de competencias mediáticas audiovisuales para el logro del perfil de egreso de los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM; los egresados serán capaces de identificar y analizar información fiable de las redes sociales, medios de comunicación, sitios web, además serán capaces de proponer soluciones y delegar actividades para el cumplimiento de actividades.
- Las Tecnologías de la información y comunicación (TICs) tienen implicancias positivas en los procedimientos realizados para la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM. Es decir a mayor implicancia en el uso de plataformas virtuales, multimedia, Software educativo, búsqueda de información, redes sociales, correos institucionales, aula virtual mejor serán los procedimientos realizados para la formación de competencias mediáticas audiovisuales para el logro del perfil de egreso de los estudiantes; los egresados serán capaces de crear y editar sus propios videos e imágenes, diseñar y prepara sus exposiciones, además serán capaces de producir documentos audiovisuales utilizando diferentes herramientas tecnológicas.
- Las TICs tienen implicancias positivas en las actitudes para la formación de las competencias mediáticas audiovisuales en los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM. Es decir a mayor implicancia en el uso de plataformas virtuales, multimedia, Software educativo, búsqueda de información, redes sociales, correos institucionales, aula virtual los estudiantes adquirirán mejores actitudes para la formación de competencias mediáticas audiovisuales para el logro del perfil de egreso de los estudiantes del II ciclo del área académica de Ciencias básicas de la Escuela de Estudios Generales del área de UNMSM; los egresados estarán aptos para trabajar en equipo, valoraran su trabajo y el trabajo de sus compañeros.

REFERENCIAS

[1] Martínez, R., A. Palma, and A. Velásquez, Revolución tecnológica e inclusión social: reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina. 2020.

[2] García, J.M.B., J.E. Ricardo, and I.M. Villalva, Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias. Didasc@ lia: Didáctica y Educación ISSN 2224-2643, 2016. 7(2): p. 57-66.

[3] Alarcón, D.N., M. Ramirez Quispe, and M.Y. Vilchez Velito, Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del idioma Inglés en los estudiantes de la especialidad de Inglés-Francés, promoción 2011 de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica, 2013. 2014.

[4] Estupiñán Ricardo, J., et al., Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[5] Rodríguez, M.D.O., et al., HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS. 2019: Infinite Study.
[6] Smarandache, F. and M. Leyva-Vázquez, Fundamentos de la lógica y los conjuntos neutrosóficos y su papel en la inteligencia artificial. 2018: Infinite Study.
[7] Leyva-Vázquez, M. and F. Smarandache, Inteligencia Artificial: retos, perspectivas y papel de la Neutrosofía. 2018: Infinite Study.
[8] Caballero, E.G., F. Smarandache, and M. Leyva Vázquez, On Neutrosophic Offuninorms. Symmetry, 2019. 11(9): p. 1136.
[9] Abdel-Baset, M., V. Chang, and A. Gamal, Evaluation of the green supply chain management practices: A novel neutrosophic approach. Computers in Industry, 2019. 108: p. 210-220.
[10] Abdel-Baset, M., et al., An integrated neutrosophic ANP and VIKOR method for achieving sustainable supplier selection: A case study in importing field. Computers in Industry, 2019. 106: p. 94-110.
[11] Broumi, S., et al. Single-valued neutrosophic techniques for analysis of WIFI connection. in International Conference on Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development. 2018. Springer.
[12] Kandasamy, I., et al., Indeterminate Likert scale: feedback based on neutrosophy, its distance measures and clustering algorithm. Soft Computing, 2020. 24(10): p. 7459-7468.
[13] Arias, N.G., et al., Neutrosociology for the Analysis of the Pros and Cons of the LIFE Series in UNIANDES, Ecuador. Neutrosophic Sets and Systems, 2020: p. 177.
[14] Vázquez, M.L. and F. Smarandache, Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre. 2018: Infinite Study.

Fecha de Recepción: 17 de Noviembre De 2020 Fecha de Aceptación: 14 de Diciembre 2020



Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 15, 2021
University of New Mexico



Mapas cognitivos neutrosóficos para el análisis de la vulnerabilidad socioeconómica.

Neutrosophic cognitive maps for the analysis of socioeconomic vulnerability.

Francisco Infante Estrabao[1], Maikel Leyva Vázquez[2], Saimelyn Aileen Forteza Rojas[3] and Rodolfo González Ortega[3]

[1] Universidad de Holguín. Holguín Cuba. E-mail: finfantee@uho.edu.cu

[2] Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador. E-mail: mleyvaz@gmail.com

[3]Universidad de Holguín. Holguín Cuba E-mail: sfortezarojas@gmail.com

[3]Universidad de Holguín. Holguín Cuba E-mail: rodolfogonzalez1978@gmail.com

Resumen. El estudio de la vulnerabilidad socioeconómica (VSE) territorial, constituye un imperativo para la conformación de la agenda pública de los gobiernos locales. Identificar los factores que generan VSE se convierte en punto de partida de la acción pública con el objetivo de minimizar o neutralizarlos. En consecuencia, se ofrece una secuencia estructurada de análisis para identificar las dimensiones y factores que influyen en la vulnerabilidad socioeconómica en un territorio. Se parte de determinar las interrelaciones existentes entre los factores como vía para modelar la incertidumbre y la indeterminación de los factores que influyen en los niveles de VSE. Se complementa el análisis, con la aplicación de los Mapas Cognitivos Neotrosóficos (MCN). La propuesta desarrollada se aplicó en el municipio de Calixto García, lo que permitió revelar los factores que inciden en la VSE del municipio, así como las interdependencias, la incertidumbre y la indeterminación entre ellos.

Palabras claves: neutrosofía; Mapas Cognitivos Neutrosóficos; vulnerabilidad socioeconómica

Abstract. The study of territorial socioeconomic vulnerability (VSE) constitutes an imperative for the formation of the public agenda of local governments. Identifying the factors that generate SSE becomes the starting point for public action with the objective of minimizing or neutralizing them. Consequently, a structured sequence of analysis is offered to identify the dimensions and factors that influence socio-economic vulnerability in a territory. The starting point is to determine the existing interrelations between the factors as a way to model the uncertainty and indetermination of the factors that influence the levels of VSE. The analysis is complemented with the application of Neotrophic Cognitive Maps (NKM). The developed proposal was applied in Calixto García municipality, which allowed revealing the factors that influence the VSE of the municipality, as well as the interdependencies, uncertainty and indetermination among them.

Keywords: Neutrosophic; Neutrophic Cognitive Maps; socioeconomic vulnerability

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la VSE para los diferentes actores sociales y en particular, perfeccionar la gestión de los gobiernos locales, constituye un elemento relevante pues permite determinar cursos de acción orientados a mitigar el efecto de factores internos de los territorios que inciden negativamente en su desarrollo. Independientemente de la importancia que reviste la VSE, aún se aprecia una diáspora en su definición. En la literatura especializada surgen conceptos relativos a la vulnerabilidad económica y la social por separado. En este contexto, lo social en ocasiones se asocia a lo económico, motivado a que las personas vulnerables desde el punto de vista social, lo pueden ser desde lo económico. Otra óptica de análisis es, que las personas en pobreza económica son más vulnerables que las que no lo están. Esto es posible puesto que estas últimas pueden posicionarse en lugares seguros y, de no hacerlo, su posición les permite garantizar la seguridad de sus medios de subsistencia.[1]

Desde una perspectiva social, la vulnerabilidad se refiere a que los seres humanos no son vulnerables de forma general, sino que lo son cuando están expuesto a una amenaza; porque si no hay amenazas no es posible ser

vulnerable, por tanto, la vulnerabilidad asociada a un huracán no es la misma que la asociada a una sequía. Asimismo, las vulnerabilidades que se manifiestan en escenarios múltiples, no son las mismas a las que se dan en escenarios únicos [2, 3].

La vulnerabilidad económica siempre está asociada a pérdidas, bajos ingresos reales, desempleo, inestabilidad laboral, dificultad con el acceso a los servicios básicos, inexistencia de control local sobre los recursos existentes, falta de crédito y financiamiento. A nivel de país, la dependencia económica, a la falta de recursos para atender las necesidades básicas, restricciones al comercio internacional de productos y políticas monetarias entre otras. Los elementos mencionados pueden ser definidos como factores o variables que generan vulnerabilidad, los cuales, a su vez, pueden ser clasificados por dimensiones. Precisamente, identificarlos adecuadamente y conocer el efecto que ejercen sobre el grado de vulnerabilidad, se convierte en una necesidad para los gobiernos, en particular, los locales. Esos factores o variables a su vez, pueden ser clasificados en internos y externos, en dependencia del criterio especial asumido, léase como organización, comunidad, territorio, país. Considerando la necesidad de identificar, estudiar y analizar los factores o variables que generan vulnerabilidad, en especial, a nivel territorial, se precisa de métodos específicos que permitan dicho análisis[4].

En ese sentido, se ha favorecido el desarrollo de variantes para el estudio de variables internas y externas de estructuras organizativas, no así para los territorios. Un ejemplo distintivo y de aceptación internacional es el método PESTEL[5]. Este se orienta a medir la gestión empresarial desde una óptica integrada. Si bien el método permite el análisis de variables externas, carece de un enfoque cuantitativo para la medición de las interrelaciones entre los factores determinantes de esa gestión. Las características propias del PESTEL, implican que este método no sea adecuado para su aplicación a nivel territorial, en especial, para aquellas investigaciones asociadas a la VSE.

Esa insuficiencia se rebasa con la secuencia estructurada desarrollada para este fin. Esta se define como una herramienta de análisis para desarrollar estudios de las dimensiones y los factores que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica (VSE) en los territorios. La propuesta desarrollada, permite definir dimensiones de análisis específicas y, a partir de esas dimensiones, identificar por cada una de ellas, los factores determinantes que influyen en la tendencia de su comportamiento. Estos factores se clasifican en variables de tipo internas y externas. En este sentido, como insumo para la acción pública, los factores o variables identificados y, que sean manejables desde el gobierno, se convierten en punto de partida para diseñar acciones coherentes que permitan influir en el nivel de incidencia de esos factores sobre la VSE de un territorio determinado[6].

En consecuencia, en este artículo se ofrece una secuencia estructurada de análisis para identificar las dimensiones y factores que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica en un territorio (SEDIFAVSET). Se parte de determinar las interrelaciones existentes entre los factores como vía para modelar la incertidumbre y la indeterminación de los factores que influyen en los niveles de VSE. Se complementa el análisis, con la aplicación de los Mapas Cognitivos Neotrosóficos (MCN) [7, 8]en función de modelar la estructura de los factores de cada dimensión. La propuesta desarrollada se aplicó en el municipio de Calixto García, lo que permitió revelar los factores que inciden en la VSE del municipio, así como las interdependencias la incertidumbre y la indeterminación de ellos[9].

1.1 Mapas Cognitivos Neutrosóficos

En 1995 se introdujo la lógica neutrosófica (LN) como una generalización de la lógica difusa[10, 11]. El autor de esta teoría plantea que la LN (P) se caracteriza por tres componentes neutrosóficos a saber:

LN (P)= (T, I, F) (1)

Donde T es verdadera, I es indeterminada y F es falsa [12]. En tanto el conjunto neutrosófico (CN) fue introducido por F. Smarandache el que incluyó el grado de indeterminación (i) como un componente independiente , donde un contenido de la matriz neutrosófica a= (a ij) se sustituyen por (R ∪ I). Por lo tanto, para que un gráfico sea neutrosófico tiene que tener un borde con esa cualidad.

Si a un mapa cognitivo difuso se le incorpora i, entonces este pasaría a llamarse MCN.

Resulta útil su utilización en la representación del conocimiento causal al permitir la representación y análisis de la indeterminación. El MCN se basa en la lógica neutrosófica para representar la incertidumbre y la indeterminación.

1.2 Números neutrosóficos

Para la representación del análisis estático se utiliza la forma de número neutrosófico (NN) (a + bI, donde I representa la indeterminación)[13]. Salmerón y Smarandache proponen un proceso de des-neutrosoficación que se podría aplicarse dando el valor de clasificación fina[14]l.

Un NN se representa en forma de número como sigue:

N= d+I (2)

Entonces d representa la determinación e I la indeterminación. Por ejemplo,

s: a = 5 + I si I ∈ [5,5.4] es equivalente si a ∈ [5,5.4] (1).

Sea N_1= a_1 1 + 〖b〗 _1 I y N_2=a_(2+b_(2)) I dos NN, entonces la relación operativa de los NN se define como sigue [18]:

N1 + N2= a1 + a1 + (b1 + b2) I;

N1 - N2= a1 - a1 + (b 1 - b 2) I

2. Materiales y métodos

Desarrolla y aplica la secuencia estructurada para el análisis de dimensiones y factores que generan vulnerabilidad socioeconómica territorial (SEDIFAVSET) y los MCN

La secuencia desarrollada para el análisis de la VSE territorial (SEDIFAVSET), permite determinar las dimensiones y los factores que inciden en la vulnerabilidad. El análisis derivado de la aplicación de la herramienta, permite a los diversos actores encargados generar políticas públicas y desarrollar acciones para mitigar el efecto negativo de factores sobre los niveles de VSE en los territorios. La SEDIFAVSET propone, valorar cada dimensión de forma individual, se incluye el nivel de interrelación entre cada una de ellas. En paralelo, se utiliza el enfoque basado en los mapas de cognitivos difusos, debido a que este análisis está determinado por la ambigüedad e incertidumbre en las interrelaciones de los factores y dimensiones. En consecuencia, la secuencia estructurada desarrollada, propone valorar la interdependencia entre los factores seleccionados y su nivel de impacto entre ellos utilizando los Mapas Cognitivos Neutrosóficos (MCN) .

Identificación de factores

En esta fase se identifican los factores que inciden en los niveles VSE en un territorio específico, estos se determinan a partir de los más utilizados y publicados en la literatura especializada, utilizando variantes de selección específicas.

Modelar la matriz de adyacencia

En esta fase se modelan las interdependencias entre los factores de la VSE, lo que permite la construcción de la matriz de adyacencia neutrosófica a partir de los factores identificados en la fase anterior. Para esto se hace uso del grupo de expertos seleccionado por el método Delphi[15]. Cuando se utilizan expertos (K) para la construcción de la matriz de adyacencia del MCN[16] se emplea la formula siguiente.

$$K=1/2\,(F_1+F_2+\cdots+F_k) \quad (3)$$

Para este cálculo se propone el uso de la media aritmética

3. Resultados y discusión

La secuencia estructurada para el análisis de dimensiones y factores que generan vulnerabilidad socioeconómica territorial (SEDIFAVSET), se aplicó en el municipio “Calixto García” de la provincia de Holguín, Cuba.

Identificación de dimensiones y factores que generan VSE en Calixto García

Siguiendo la secuencia diseñada, se definieron la dimensiones y factores que en el municipio inciden sobre los niveles de VSE. Las dimensiones propuestas, se obtuvieron utilizando el método Delphi. A los expertos se les presentó una propuesta de 16 dimensiones seleccionadas por medio de la consulta de diferentes materiales investigativos. A las dimensiones seleccionadas, se le determinaron los factores que inciden en cada una de ellas. Para esto, el grupo de expertos seleccionó 28 factores. La dimensiones y factores seleccionados por los expertos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Relación que se establece entre las dimensiones los factores que generan VSE en Calixto García

DIMENSIONES	FACTORES RELACIONADOS
S	F_1 Disponibilidad de puestos de trabajo F_2 Apoyo del gobierno a grupos vulnerables F_3 Ubicación geográfica de los servicios básicos F_4 Porciento de población servida por acueducto F_5 Porciento de la población con servicio de alcantarillado F_6 Infraestructura de los servicios de salud F_7 Infraestructura de los servicios de educación F_8 Poder adquisitivo de la población para satisfacer necesidades básicas.
E	F_9 Acceso a los servicios financieros. F_{10} Grado de diversificación de la estructura económica F_{11} Nivel de diversificación productiva F_{12} Correspondencia de las inversiones con las necesidades de desarrollo F_{13} Grado de solución de las vulnerabilidades a través de la planificación F_{14} Calidad de la infraestructura que sostiene la actividad económica
G	F_{15} Autonomía del gobierno F_{16} Grado de articulación entre los actores locales F_{17} Solución de problemas públicos F_{18} Calidad de la solución de problemas públicos F_{19} Desarrollo de procesos consultivos F_{20} Participación ciudadana en la toma de decisiones públicas F_{21} Calidad de la comunicación institucional

A	F_{22} Nivel de inversiones para la producciones limpias y entorno amigable con el medioambiente F_{23} Condiciones medioambientales internas F_{24} Calidad de los suelos cultivables F_{25} Factores climatológicos
L	F_{26} Funcionamiento de los sistemas de control F_{27} Cumplimiento de la legalidad F_{28} Enfrentamiento a la corrupción, delitos e ilegalidades

Modelar la matriz de adyacencia del MCN

Tabla 1. Muestra la Matriz de adyacencia neutrosófica.

0	i	0,22	0	0	0,42	0,57	0	0	0,67	0,67	0,57	0	0	0	0	i	0	0,60	0	0,15	0,25	0	i	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	-0,2	0,50	0,65	0	0	0	0	0	0
0	i	0	0	0	0	0	0	-0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,62	0	0,50	0,47	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0,45	0	0	0	0	0	i	0,15	0	0	0,50	0,55	0	0	0,62	0	0,55	0,42	0	0	0	0	0	0
0	0	0,38	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0,35	i	i	0,50	0,48	0	0	0,60	0	0,48	0,43	0	0	0	0	0	0
0,50	0,40	0,6	0	0	0	0	0,22	0	0,5	0	0.10	0	0	0	0	0	0	0,23	0,27	0,45	0,40	0	0	0	0	0	0
0,63	i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,52	0,40	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	i	0,37	0,35	0	0,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,48	0	0
0,78	0,45	0,58	0	0	0,38	0,28	0,58	0,55	0	i	0,6	0,33	0,62	0,65	0,60	0	0	0,62	0,70	0,65	0,62	0	0	0	0,50	0	0,48
0,65	0,40	0	0	0	0	0	0,67	0,63	0,70	0	i	0	0,63	0,53	0	0	0	0,55	0	0,52	0,57	0	0	0	0,58	0	0,38
0,60	0	0	0	0	0	0	0	i	0,67	0,53	0	i	0,68	0,57	0	0	0	0,68	0	0	0	0	0	0	0,53	0	0,28
0	0,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,68	0	0,63	0,58	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0,48	0,55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,53	0,48	0,25	0	0,43	0	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,62		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i	0,30	0,62	-0,10	-0,10	0,58	0,60	0,40	0,18	0,53	0,68	0,40	0,43	0,47	0,63	0,62	0,52	0	i	0,55	0,53	0,60	0	0	0	0	0	0
0,52	0,50	0.17	0	0	0,53	0,58	0	0	0,83	0,75	-0,20	0,68	0,63	0,37	0,30	0	0	0	i	0,60	0,55	0,45	0,20	0,40	0,57	0,52	0,47
0,45	0,28	0	0	0	0	0	0	0	0,45	-0,08	0,43	0	0,52	0	0	0	0	0,52	0	i	i	0	0	0	0	0	0
0,05	0,40	0,45	0,45	0,40	0,25	0,55	0	0	0,50	0,40	0,40	0,48	0,52	0,10	0,17	0,12	0	0,72	0,67	0	0	0	0,07	0,37	0,32	0,37	0,47
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60	0	0,57	0	i	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0	0	0	0,68	0,60	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,43	0	0	0	0,57	0,62	0	0,60	0	0,50
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0	0	0	0	0	0	0,57	0	0

A partir de los resultados obtenidos en la matriz de adyacencia, se construye el MCN.

CONCLUSIONES

La investigación muestra que la herramienta desarrollada y aplicada para el análisis de las dimensiones y los factores determinantes de la VSE en un territorio, demostró ser adecuada y pertinente, lo que se afirma a partir de los resultados obtenidos producto a su aplicación en el municipio Calixto García. La SEDIFAVSET permitió evaluar las interdependencias entre los factores y las dimensiones que inciden en la VSE, la incertidumbre en y la indeterminación de los factores identificados en el municipio objeto de estudio. La SEDIFAVSET. La SEDIFAVSET propuesta, constituye una herramienta de trabajo, la cual puede ser aplicada para adoptar decisiones ante problemas complejos, que estén determinados interdependencias entre dimensiones y factores.

REFERENCIAS

[1] Aguilera Molina, J.L., Z.M. Quiroga Gómez, and E.C. Perón Delgado, Modelo para la determinación de las desigualdades intermunicipales de la calidad de vida. Retos de la Dirección, 2020. 14(1): p. 278-309.
[2] Estupiñán Ricardo, J., et al., Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.
[3] García, J.M.B., J.E. Ricardo, and I.M. Villalva, Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias. Didasc@ lia: Didáctica y Educación ISSN 2224-2643, 2016. 7(2): p. 57-66.
[4] Foschiatti, A.M.H., Vulnerabilidad global y pobreza. Consideraciones conceptuales. 2004.
[5] Alava, R.P., et al., PEST Analysis Based on Neutrosophic Cognitive Maps: A Case Study for Food Industry. Neutrosophic Sets and Systems, 2018. 21(1): p. 10.

[6] Campos-Vargas, M., A.T. Aparicio, and J.C. Alanís, Riesgos socionaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 2015. 24(2): p. 53-69.

[7] Betancourt-Vázquez, A., M. Leyva-Vázquez, and K. Perez-Teruel, Neutrosophic cognitive maps for modeling project portfolio interdependencies. Critical Review, 2015. 10: p. 40-44.

[8] BATISTA HERNÁNDEZ, N. and J. ESTUPIÑÁN RICARDO, Gestion empresarial y posmodernidad: Infinite Study. 2018, Pons Publishing House, Bruxelles.

[9] Ricardo, J.E., et al., La perspectiva ambiental en el desarrollo local. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2017.

[10] Abdel-Basset, M., M. Mohamed, and F. Smarandache, Comment on" A Novel Method for Solving the Fully Neutrosophic Linear Programming Problems: Suggested Modifications". Neutrosophic Sets and Systems, 2020. 31(1): p. 22.

[11] Abdel-Basset, M., F. Smarandache, and V.H.C. de Albuquerque, Neutrosophic logic for MM signal processing and analysis.

[12] Broumi, S., et al., Shortest path problem in fuzzy, intuitionistic fuzzy and neutrosophic environment: an overview. Complex & Intelligent Systems, 2019. 5(4): p. 371-378.

[13] Ortega, R.G., et al., Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management. 2019: Infinite Study.

[14] Salmeron, J.L. and F. Smarandache, Redesigning Decision Matrix Method with an indeterminacy-based inference process. International Journal of Applied Mathematics & Statistics, 2008. 13(M 08): p. 4-11.

[15] Smarandache, F., et al., Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment. Neutrosophic Sets and Systems, 2020: p. 204.

[16] Cortés, L.E.Á., et al., Evaluation of the Impact of Informal Trade using Neutrosophic Cognitive Maps and Weighted Power Mean Operator. Neutrosophic Sets and Systems, 2020. 37(1): p. 25.

Fecha de Recepción: 19 de Noviembre De 2020 Fecha de Aceptación: 16 de Diciembre 2020



Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 15, 2021

University of New Mexico



Sistema de superación para profesionales que laboran en la cultura física profiláctica y terapéutica.

System of overcoming for professionals who work in the prophylactic and therapeutic physical culture.

Darvin Manuel Ramírez Guerra[1] Yusleidy Marlie Gordo Gómez[2] Jorge Luis Mateo Sánchez[3] Luis Alexander Zaldívar Castellanos [4]

[1] Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física y Deportes, Holguín, Cuba, E-mail: dramirezg1978@gmail.com

[2] Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física y Deportes, Holguín, Cuba, E-mail: ymgordo@nauta.cu

[3] Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. E-mail: jlmateosanchez@gmail.com

[4] Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física y Deportes, Holguín, Cuba, E-mail: lzaldivar@uho.edu.cu

Resumen. En la sociedad cubana contemporánea, la universidad juega un rol protagónico, pues dentro de sus procesos sustantivos la formación de pre y posgrado es un encargo social importante en la capacitación y superación de los recursos humanos. En la carrera de cultura física a partir de la imbricación universidad-comunidad, ha permitido realizar diferentes acciones de superación de forma participativa. Donde se ha utilizado la disciplina de Cultura Física Profiláctica y Terapéutica como un vehículo para este fin, pues posee potencialidades por su objeto de estudio. Los resultados obtenidos fueron positivos pues permitió elevar la cultura de los pobladores de las comunidades implicadas, logrando un mejor estilo de vida para la prevención y rehabilitación de enfermedades, en aras de lograr una superación desde la universidad.

Palabras claves: universidad, superación, comunidad, sociología neutrosófica

Abstract. In contemporary Cuban society, university plays a leading role, because within its substantive processes, pre and postgraduate education is an important social responsibility in the training and improvement of human resources. In the career of physical culture from the university-community imbrication, it has allowed carrying out different actions of overcoming in a participative way. Where the discipline of Prophylactic and Therapeutic Physical Culture has been used as a vehicle for this purpose, since it has potentialities due to its object of study. The results obtained were positive because it allowed to elevate the culture of the inhabitants of the implied communities, achieving a better life style for the prevention and rehabilitation of diseases, in order to achieve a better life from the university.

Keywords: university, self-improvement, community, neurosophic sociology

INTRODUCCIÓN

Lograr una mejora en la calidad de vida de las personas con algún padecimiento siempre es una prioridad importante, máxime si es por alguna afección que le impida o limite su movilidad, debido a que no pueda desempeñarse en las diferentes situaciones que la sociedad le demanda. Para este fin existen diferentes tratamientos y formas de lograr alivio o rehabilitarles sus afecciones o lesiones que se producen en el organismo humano, desde los fármacos hasta los tratamientos terapéuticos[1].

En la actualidad a los pacientes con enfermedades ortopédicas, reumatológicas, neurológicas, endocrinas, degenerativas, entre otras, son atendidos por los médicos en las consultas de los diferentes centros asistenciales del país y por los especialistas de las Salas de Rehabilitación Integral (SRI). Sin embargo, el profesor de Cultura Física del Instituto Nacional de Deportes Educación Física y Recreación (Inder)[2], por su quehacer y perfil de trabajo, posee potencialidades para desarrollar la rehabilitación de los pacientes aquejados con algunas de las enfermedades antes mencionadas en los diferentes espacios de la comunidad donde despliega su labor.

No obstante, a pesar de los conocimientos que reciben estos profesionales, son insuficientes sus competencias profesionales e investigativas para desempeñarse en este contexto, debido a que existen un grupo de enfermedades, métodos y orientaciones terapéuticas que no son tratadas en los planes de estudio de la formación del profesional (desde el A hasta el E) y son muy comunes tanto en la provincia de Holguín como en todo el país.

Sumado a esto, se encuentra que en las indicaciones del Seminario de Preparación del Inder para el curso escolar 2014-2015 y en las indicaciones metodológicas para el funcional de Actividad Física Comunitaria [3]se plantea como acciones para los profesores que laboran en este contexto las siguientes:

- Retomar de conjunto con las áreas de salud la atención terapéutica a domicilio de las personas necesitadas.
- Continuar mejorando la labor y funcionamiento de la Consejería integral de salud.
- Asesorar el funcionamiento de las Áreas terapéuticas de la Cultura Física.
- Perfeccionar el trabajo en los gimnasios biosaludades.
- Perfeccionar la evaluación de condición física y médica de los destinatarios.
- Atención a las enfermedades no trasmisibles y propuesta de aplicación de los contenidos de actividad física en los Grupos de Salud.
- Aplicación de tratamientos terapéuticos y de rehabilitación, mediante ejercicios físicos.
- Aplicación de técnicas de masajes.

Sumado a esto en los objetivos y planes de desarrollo de Cuba, el trabajo por cuenta propia es un vehículo para su progreso, sin embargo, a estos profesionales requieren de superación y capacitación para elevar sus competencias básicas para cada una de estas áreas de trabajo.

Estos nuevos profesionales requieren de superación y capacitación que los habilite para esta nueva forma de gestión no empresarial, por tal sentido se requiere de un sistema de superación que los ayude a mejorar su competencia básica especifica.

En la bibliografía consultada se aprecia como el concepto de "superación" es identificado en ocasiones con otros como son: la capacitación, formación y desarrollo, no obstante, en su esencia, se refieren asimilares aspectos[4, 5].

El autor coincide con Añorga, quien define superación como: "Conjunto de procesos de enseñanza-aprendizaje que posibilita la adquisición y el perfeccionamiento, continuo de los conocimientos y habilidades requeridas para un mejor desempeño de sus responsabilidades y funciones laborales o quehacer cotidiano"[6].

De tal manera el autor se adscribe al Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba, que en su capítulo tercero define la superación profesional como "el proceso de formación que posibilita a egresados de los centros de educación la adquisición, ampliación y perfeccionamiento de manera continua y sistemática de los conocimientos, habilidades básicas y especializadas que se requieren para que ese tenga un mejor desempeño en sus funciones laborales o quehacer cotidiano, así como para su desarrollo cultural en general." [7]

En este reglamento también se incluyen los recursos humanos que no sean graduados universitarios, para ellos existen vías de superación que van dirigido a la capacitación que ellos desempeñan en determinadas actividades. En este trabajo se asume por capacitación, lo planteado por Del Toro, quién desde su perspectiva la valora como: un proceso diseñado para desarrollar las habilidades necesarias para enfrentar futuras actividades. La misma se organiza a partir de los criterios de este autor en: capacitación dentro del puesto de trabajo y fuera de este. De acuerdo con el tipo de investigación realizada y por las características de los usuarios a quienes va dirigida, se hace necesario realizarla bajo el segundo criterio, es decir, fuera del área de trabajo[8].

A partir de los argumentos planteados, de la existencia de un grupo de un grupo de enfermedades que afectan a la población mundial en general y el caso de Cuba en particular, además de ser este país uno de los más envejecidos de Latinoamérica se requiere de lograr una adecuada superación de los profesionales que labora en la prevención y rehabilitación de las enfermedades más comunes de la comunidad.

La Universidad de Holguín al diagnosticar diferentes comunidades de la provincia, evidenció que existían limitaciones en la implementación de la superación y capacitación para los profesionales tanto del sector estatal como no estatal, y sobre la base de los argumentos antes planteados para dar respuesta a esta problemática tomó de base la disciplina de Cultura física profiláctica y terapéutica, pues su objeto de estudio se encuentra en correspondencia con las limitaciones del proceso de superación y su capacitación que en su plan de estudio E: va dirigido hacia "El proceso formativo para la aplicación de procedimientos de la cultura física que contribuyan a la elevación del estado de salud en el eslabón de base" [9].

Además de los resultados de esta disciplina en la implantación del trabajo comunitario para la prevención y tratamiento de enfermedades fue la seleccionada para enfrentar esta problemática.

Sobre la base de argumentos planteado se declara como objetivo de la presente investigación: Elaborar un sistema de superación para profesionales que laboran en la esfera de la cultura física profiláctica y terapéutica.

2 Materiales y métodos

Sujetos implicados

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron cinco comunidades del municipio Holguín, los que fueron seleccionados de forma aleatoria utilizando el procedimiento de tómbola. El estudio abarcó una muestra de 85 profesionales, distribuidos de la siguiente forma de las comunidades de la Quinta, Sanfield, Pueblo Nuevo, El Bosque y Ciudad Jardín.

Instrumentos

La investigación se sustenta en elementos de los paradigmas investigativos cuantitativo y cualitativo con privilegio del primero. Los métodos están suscritos por la relevancia del paradigma cualitativo. En tal sentido se emplearon métodos como el histórico-lógico que propició conocer las diferentes la evolución de la superación; el análisis-síntesis, utilizado para procesar la información obtenida de la literatura consultada, los documentos acerca de la superación y la Cultura Física Terapéutica; y el método Inductivo-deductivo posibilitó hacer inferencias y generalizaciones sobre la superación de los profesionales, así como de la interpretación de los datos obtenidos en la elaboración del sistema de superación para la superación de los profesionales que laboran en la esfera de la cultura física profiláctica y terapéutica, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas en aras de dar solución a las insuficiencias detectadas[10].

De los métodos empíricos se utilizó la observación participante que se llevó a cabo durante todo el proceso investigativo y permitió obtener información directa de las transformaciones ocurridas en las comunidades instrumentado; la entrevista en profundidad, que permitió conocer el estado de opinión de sus habitantes y profesionales[11].

Análisis estadísticos aplicados

Dentro de los métodos matemático-estadísticos se empleó la estadística descriptiva, fundamentalmente el análisis porcentual. Donde se construyeron tablas todos utilizando el procesador de textos Microsoft Office, particularmente el Excel.

Procedimientos

El Sistema de Superación para los para profesionales que laboran en la esfera de la cultura física profiláctica y terapéutica se sustenta en la labor desarrollada en el área de la actividad física comunitaria tanto de profesionales como de activistas/profesionales voluntarios de este programa y tiene como base teórica los principios y premisas del trabajo comunitario, dentro de ellos la intervención comunitaria que facilita la realización de sesiones de diferentes tipos de terapias físicas y alternativas con personal especializado en problemas físicos que pueden ser aplicadas en la comunidad, que incluye el masaje, la yoga, la orientación familiar y nutricional u otros tratamientos, en aras de mejorar el rendimiento de los pacientes y la prevención de enfermedades, a la vez que estimulan las relaciones sociales entre personas afectadas y no afectadas.

Como parte de las bases referenciales importantes en la elaboración de esta propuesta se parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, particularmente garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos a cualquier edad, en relación con el aumento de la esperanza de vida de la población.

El sistema posee tres bloques el primero contempla conferencia especializadas en los temas antes abordados, charlas y talleres; El segundo bloque incluye los entrenamientos profesionalizados en varias áreas vinculadas a la actividad física y el trabajo comunitario desde una perspectiva de la prevención y tratamiento de sus enfermedades y el tercero es un bloque para profesionales: pues incluye un Diplomado en Fundamentos de la Kinesioterapia y una Maestría en Atención físico-terapéutica comunitaria.

A partir de los postulados que rigen la investigación, así como de las fuentes consultadas y los resultados del diagnóstico, se propuso como una vía de solución al problema detectado un sistema de superación, en correspondencia con la naturaleza de la problemática descrita y de la ausencia de propuestas que permitan resolver las cuestiones identificadas.

Por pal sentido para la elaboración del sistema de superación propuesto se asume la planificación en bloque de la autora antes mencionado, el que será contextualizado a las características de la presente investigación.

El sistema de superación parte de un objetivo y es: dotar a los profesionales de las competencias básicas para desarrollar las funciones en la Cultura Física Profiláctica y Terapéutica.



Gráfico 1. Representación del sistema de superación para profesionales que laboran en la esfera de la cultura física profiláctica y terapéutica.
Fuente: Elaboración propia

Ejemplificación de uno de los componentes del sistema

El primer bloque contiene lo siguiente:

Conferencia especializada

Esta presenta como objetivo: preparar a los profesionales respecto a la importancia de la Cultura Física en la Prevención y Rehabilitación de enfermedades.

Contenido:

Mecanismo de la acción tonificante de los ejercicios físicos

La acción trófica de los ejercicios físicos

Indicaciones y contraindicaciones para el empleo de la Cultura Física Terapéutica

Evaluación:

Evaluación sistemática a través de la participación de los cursistas en las diferentes acciones y actividades que se desarrollen.

Charlas sobre las diferentes enfermedades que pueden ser prevenidas mediante la aplicación de ejercicios físicos para los diferentes sectores poblacionales.

3 Resultados y discusiones

Para el desarrollo de la investigación se instrumentó un sistema de superación que abarcó una muestra de 85 profesionales, de las comunidades de La Quinta, Sanfield, Pueblo Nuevo, El Bosque y Ciudad Jardín y a continuación se resumen los resultados obtenidos:

Tabla 1 Matrícula de profesionales por comunidad

Fuente: procesador de Excel para Windows

Comunidad	Matricula Inicial	Edad promedio	Matricula Final
La Quinta	26	23 años	26
Sanfield	25	35,3 años	25
Pueblo Nuevo	11	28,1 años	11
El Bosque	12	39,6 años	12
Ciudad Jardín	11	38,5 años	11
Total	**85**	**32,84 años**	**85**

En la **tabla 1** se realiza un análisis de la matrícula de profesionales por comunidad

Los resultados de la tabla 1 evidencian que el 100% de la muestra que inició por algunos de las acciones de superación las finalizó, eso demuestra la profundidad y profesionalidad de los profesionales que se encargaron de desarrollarlo en las diferentes comunidades. Otro aspecto relevante es la edad promedio de los profesionales que matricularon cada unas de las modalidades de superación contenidas en el sistema. Lo que demuestra que los jóvenes poseen motivación y constancia por la superación de esta temática.

Tabla 2 Valoración del nivel de conocimiento adquirido por los profesionales antes y después de aplicado el sistema de superación

Fuente: procesador de Excel para Windows

Comunidad	**Momento Inicial**			**Momento Final**		
	Bien	Regular	Mal	Bien	Regular	Mal
La Quinta	3	4	19	15	11	0
Sanfield	2	5	18	17	8	0
Pueblo Nuevo	2	2	7	7	4	0
El Bosque	2	2	8	9	3	0
Ciudad Jardín	2	1	8	6	5	0
Total	**11**	**14**	**60**	**54**	**31**	**0**

Los resultados mostrados en la tabla 2 evidencia que el 100% de los profesionales mejoraron su conocimiento respecto a la Cultura Física Profiláctica y Terapéutica.

Pues en la comunidad la quinta existió un aumento de 12 profesionales respecto a la categoría de Bien y de 7 de para la categoría de regular. Siendo de destacar que en el momento final ninguno obtuvo evaluación de Mal, siendo esto aspecto a favor del sistema de superación.

También existió mejoría en la comunidad de Sanfield pues transitaron a la Categoría de Bien un total de 15 profesionales y para la de Bien un total de tres y la categoría de Mal en el momento final no se encontraron ninguno.

En la comunidad de Pueblo Nuevo existió un aumento de 5 profesionales en la categoría de bien, mientras que para la de Bien fue de 12, sin encontrarse ninguno evaluado de Mal en el Momento Final de Sistema de Superación.

En la comunidad de Ciudad Jardín en la categoría de Bien y Regular existió un aumento de 4 profesionales y ninguno obtuvo Mal al finalizar algunas de las modalidades de superación implementada.

Para el ordenamiento de las comunidades después de la intervención se emplea la escala de likert neutrosófica [12] definiendo una tripleta [13] representado por un número neutrosófico de valor único [14-16] y en línea con la neutrosociología[17-19].

Tabla 3 Valoración del nivel de conocimiento utilizando likert neutrosófico

Fuente: procesador de Excel para Windows

Comunidad	Momento Final			SVN	S
	Bien	Regular	Mal		
La Quinta	15	11	0	(0.57692308, 0.423077, 0)	0.72
Sanfield	17	8	0	(0.68, 0.32, 0)	0.79
Pueblo Nuevo	7	4	0	(0.63636364, 0.363636, 0)	0.76
El Bosque	9	3	0	(0.75, 0.25, 0)	0.83
Ciudad Jardín	6	5	0	(0.54545455, 0.454545, 0)	0.70

a partir de la función de puntuación (S)[20]:

$$S(T, I, F) = \frac{2+T-I-F}{3} \quad (1)$$

Los resultados muestran los mejores resultados en la comunidad El Bosque.

De manera general se aprecian mejoran entre el momento inicial respecto al final, lo que unido a la opinión de los profesionales en una encuesta de Positivo Negativo e Interesante (PNI), todos coincidieron en la calidad, profundidad y nivel de aplicación de cada una de las vías de superación. Aspectos que denotan que es efectivo el sistema de superación.

Tabla 4 Cantidad de profesionales que transitaron por las diferentes formas de superación contenidas en el sistema

Fuente: procesador de Excel para Windows

Comunidad	Talleres	Cursos	Entrenamientos	Diplomados	Maestría	Total
La Quinta	15	18	11	24	7	75
Sanfield	10	12	16	23	3	64
Pueblo Nuevo	11	7	3	8	5	34
El Bosque	4	5	7	3	3	22
Ciudad Jardín	3	5	7	5	3	23
Total	**43**	**47**	**44**	**63**	**21**	**218**

La tabla 3 muestra la matricula de cada una de las vías de superación que contenido el sistema por comunidad. Al tabular los resultados se puede apreciar que el Diplomado fue la vía de superación de mayor demanda por parte de los profesionales, seguidos del taller, el curso y el entrenamiento respectivamente. El 100% de los profesionales planteó que fue importante transitar por cada uno de ellos pues los dotó de conocimiento actualizado en el campo de la Cultura Física Profiláctica Y Terapéutica.

Lo que les permite obtener competencias básicas tanto para su puesto de trabajo como para enfrentar al público en las diferentes vías de gestión que ellos desarrollan.

Los resultados obtenidos son una muestra inequívoca de la efectividad del sistema de superación para profesionales que laboran en la esfera de la cultura física profiláctica y terapéutica.

CONCLUSIONES

A partir de la búsqueda bibliográfica desarrollada la necesidad de perfeccionar la labor de los profesionales en la comunidad respecto al área del conocimiento de la Cultura Física Profiláctica y Terapéutica.

En relación con el objetivo del estudio, los resultados han mostrado que el sistema de superación para profesionales que laboran en la esfera de la cultura física profiláctica y terapéutica es una herramienta efectiva para perfeccionar la labor de los profesiones que laboran en esta esfera de actuación, donde la universidad de Holguín en su plan de superación le da satisfacción a esta demanda.

REFERENCIAS

[1] Aguilera Molina, J.L., Z.M. Quiroga Gómez, and E.C. Perón Delgado, Modelo para la determinación de las desigualdades intermunicipales de la calidad de vida. Retos de la Dirección, 2020. 14(1): p. 278-309.

[2] Pagola, M.L. ¿Qué significa rehabilitar? in XI Congreso Argentino y VI Latinoamericano de Educación Física y Ciencias (Ensenada, 2015). 2015.

[3] Alpízar, J.B., N.P.A. Herrera, and B.M.D. Bueno, Actividades físico–recreativas para la ocupación del tiempo libre del adulto mayor (Original). Revista científica Olimpia, 2020. 17: p. 1453-1465.

3. Zabala, Á.F.S., Y.E.O. Cabrera, and A.F. Rivero, La orientación educativa para familias con personas encamadas en el contexto de la actividad física comunitaria (original). Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma, 2014. 11(35): p. 85-99.
4. Estupiñán Ricardo, J., et al., Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.
5. García, J.M.B., J.E. Ricardo, and I.M. Villalva, Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias. Didasc@ lia: Didáctica y Educación ISSN 2224-2643, 2016. 7(2): p. 57-66.
6. Añorga, L., La superación de posgrado. Retos y perspectivas. 1995, La Habana, Cuba.: Editorial Pueblo y educación.
7. MES, C., Reglamento de la educación de postgrado de la República de Cuba. 2004, Resolución.
8. Del Toro, L., Gestión de Recursos Humanos. 2004, La Habana: Editorial Deportes.
9. Ministerio de Educación Superior (MES), Plan de estudio E para la carrera de Cultura Física 2016, La Habana.
10. Hernández, N.B. and N.V. Izquierdo, VALIDACIÓN TEÓRICA DE LA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EMPRENDER COMO CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL ESTUDIANTE DE LA EDUCACIÓN PREUNIVERSITARIA. Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación, 2018. 3(3): p. 103-116.
11. Rodríguez, M.D.O., et al., HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS. 2019: Infinite Study.
12. Kandasamy, I., et al., Indeterminate Likert scale: feedback based on neutrosophy, its distance measures and clustering algorithm. Soft Computing, 2020. 24(10): p. 7459-7468.
13. Arias, N.G., et al., Neutrosociology for the Analysis of the Pros and Cons of the LIFE Series in UNIANDES, Ecuador. Neutrosophic Sets and Systems, 2020: p. 177.
14. Smarandache, F., et al., Application of neutrosophic offsets for digital image processing. 2020: Infinite Study.
15. Mehmood, A., et al., Neutrosophic Soft Structures. Neutrosophic Sets and Systems, 2020. 33(1): p. 2.
16. Abdel-Basset, M., et al., A Bipolar Neutrosophic Multi Criteria Decision Making Framework for Professional Selection. Applied Sciences, 2020. 10(4): p. 1202.
17. Smarandache, F., Introduction to Neutrosophic Sociology (Neutrosociology). 2019: Infinite Study.
18. Vázquez, M.L., J. Estupiñan, and F. Smarandache, Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, 2020. 14: p. 01-08.
19. Leyva-Aguilera, A. and A.R. Hayne, Principio de causalidad en la construcción de la agenda mediática. Enfoque basado en mapas cognitivos neu-trosóficos. . Neutrosophic Computing and Machine Learning, 2018. 1.
20. Smarandache, F., The Score, Accuracy, and Certainty Functions determine a Total Order on the Set of Neutrosophic Triplets (T, I, F). Neutrosophic Sets and Systems, 2020. 38(1): p. 1.

Fecha de Recepción: 20 de Noviembre De 2020 Fecha de Aceptación: 19 de Diciembre 2020



Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 15, 2021

University of New Mexico



Alternativa metodológica para el estudio de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos del Español Básico. Methodological alternative for the study of grammatical structures in the understanding of basic Spanish texts.

Dora Katiuska Suárez Cobas[1], Digna Aracelis Suárez Ramírez[2], Martha María Salermo Pupo[3], Darvin Manuel Ramírez Guerra[4]

[1] Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física y Deportes, Holguín, Cuba, E-mail: dsuarezc@uho.edu.cu

[2] Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física y Deportes, Holguín, Cuba, E-mail: dignachely@uho.edu.cu

[3] Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física y Deportes, Holguín, Cuba, E-mail: msalermo@uho.edu.cu

[4] Universidad de Holguín, Facultad de Cultura Física y Deportes, Holguín, Cuba, E-mail: dramirezg1978@gmail.com

Resumen. La enseñanza del Español Básico como requisito de ingreso a la educación superior, requiere de la búsqueda de alternativas de aprendizaje que acerquen al estudiante, no solo al conocimiento de las estructuras de la lengua, sino también al análisis integral del texto. Este trabajo tiene como objetivo proponer una alternativa metodológica que favorezca el estudio de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos de estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en Cultura Física. La alterativa metodológica propuesta se dirige al tratamiento de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos, desde un enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural, teniendo en consideración sus fundamentos psicológicos, pedagógicos y metodológicos, a fin de contribuir al desarrollo de habilidades comunicativas del estudiante.

Palabras claves: alternativa metodológica, enfoque comunicativo y sociocultural, Cultura Física, gráfico de barra neutrosófico

Abstract. The teaching of basic Spanish as a requirement for entry into higher education, requires the search for learning alternatives that bring the student, not only the knowledge of the structures of the language, but also the comprehensive analysis of the text. This work aims to propose a methodological alternative that favors the study of grammatical structures in the comprehension of texts of first year students of the Bachelor's degree in Physical Culture. The proposed methodological alternative is directed to the treatment of the grammatical structures in the comprehension of texts, from a cognitive, communicative and socio-cultural approach, taking into consideration its psychological, pedagogical and methodological foundations, in order to contribute to the development of the student's communicative skills.

Keywords: methodological alternative, communicative and sociocultural approach, physical culture, neutroscopic bar chart

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación superior cubana está enfrascada en mantener su modelo de universidad moderna, humanista, científica, tecnológica, innovadora, integrada a la sociedad y profundamente comprometida con la construcción de un socialismo próspero y sostenible.

Una universidad caracterizada por la formación de valores y por el aseguramiento de la calidad de sus procesos sustantivos, en aras de lograr un egresado que posea cualidades personales, cultura y habilidades profesionales, las cuales le permitan desempeñarse con responsabilidad social y propicien su educación para toda la vida. Para el logro de lo anterior, uno de los retos a vencer es contar con diseños curriculares que sienten las bases para favorecer un incremento continuo de la calidad y la pertinencia en la formación integral de los profesionales del país.

En la actualidad, la educación superior cubana está enfrascada en mantener su modelo de universidad moderna, humanista, científica, tecnológica, innovadora, integrada a la sociedad y profundamente comprometida con la

construcción de un socialismo próspero y sostenible. Una universidad caracterizada por la formación de valores y por el aseguramiento de la calidad de sus procesos sustantivos, en aras de lograr un egresado que posea cualidades personales, cultura y habilidades profesionales que le permitan desempeñarse con responsabilidad social, y que propicie su educación para toda la vida. Para el logro de lo anterior, uno de los retos a vencer es contar con diseños curriculares pertinentes que sienten las bases para propiciar un incremento continuo de la calidad y la pertinencia en la formación integral de los profesionales del país. [1], [2] , [3]

Este proceso debe formar en los futuros profesionales de la Cultura Física un elevado compromiso ético y de servicio, digno a la patria y a la sociedad, como una muestra de su identidad con ella y con los principios que la sustentan, a desarrollar un conjunto de capacidades de carácter genérico, tales como: aprender y actualizarse de forma permanente, aplicar los conocimientos en la práctica, anticipar, identificar y resolver situaciones problemáticas con un nivel de análisis y síntesis; trabajar en equipo, motivar a las personas hacia la práctica sistemática de actividades físicas y deportivas, entre otras.

El trabajo con la lengua materna constituye hoy una prioridad de todos los sistemas educacionales y la universidad debe ocupar un lugar de vanguardia en este sentido. Por ello, se trabaja para formar un profesional que sea comunicador eficiente y con un conocimiento y una cultura cada vez mayor, acerca de las ciencias del lenguaje y su aplicación en el ámbito profesional y para la vida. [4], [5], [6]

El análisis de los resultados obtenidos en diferentes etapas permitió identificar el insuficiente dominio en los estudiantes de los contenidos relacionados con la lengua materna, fundamentalmente con la gramática y la ortografía, que limitan el desarrollo de las habilidades de comprensión textual.

La profundización y sistematización en este tema de investigación permitió apreciar además, que los docentes aun cuando existen nuevos enfoques, en ocasiones su interés se centra en apreciar la gramática únicamente como un cuerpo descriptivo de normas, reglas, características y no profundizan en los usos de las estructuras en la comunicación, no emplean enfoques desde otras perspectivas que permitan analizar el estilo funcional de la lengua, y por tanto, no les brindan el tratamiento adecuado en las aulas.

Por otra parte, las insuficiencias detectadas en el uso de la lengua materna de los estudiantes de primer año de la carrera de Licenciatura en Cultura Física, van más allá del ámbito de la asignatura Español Básico, pues están incidiendo en la correcta realización del estudio independiente en otras asignaturas del currículo.

En la observación de las diferentes actividades metodológicas como las visitas a clases, intercambios con los docentes, y la preparación de la asignatura se apreció que la atención se centra en lograr que los estudiantes aprendan las características de las diversas clases léxico- sintácticas de palabras como categorías aisladas de los demás procesos comunicativos, es decir, no se integran los actos semánticos y pragmáticos con los gramaticales, de ahí que los análisis que se realizan de los textos, en ocasiones no propician la integración de los contenidos, la reflexión, la valoración, la toma de posición y la crítica.

En el estudio de los documentos normativos referidos a la lengua materna (Programa Director, la estrategia de lengua materna, el Programa de la asignatura y Estrategias curriculares), [5] no se ofrecen sugerencias para el trabajo con la gramática desde un enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural.

El insuficiente conocimiento que poseen los docentes acerca de los fundamentos psicológicos, pedagógicos y metodológicos que sustentan El enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural, han permitido centrar el interés en que los educandos hagan un uso eficiente del mismo, en aras de desarrollar su competencia lingüística para expresarse en los diferentes contextos comunicativos, esto condujo a profundizar acerca de cómo se puede enseñar la gramática dentro del análisis textual desde este enfoque.

En virtud de lo anterior, proponemos como objetivo: Presentar una alternativa metodológica para el estudio de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos del Español Básico en la carrera de Licenciatura en Cultura Física.

2 Materiales y métodos

2.1 Participantes

En la presente investigación se estudiaron un total 30 estudiantes universitarios del primer año de la carrera licenciatura en Cultura física (22 del sexo masculino y 8 del femenino), de ambos tipos de curso (Curso Regular Diurno y Curso por encuentro) de la Facultad de Cultura física y deportes de la Universidad de Holguín, Cuba. Se seleccionó una muestra de forma aleatoria mediante la técnica de tómbola, y estuvo constituida por el 30 % de la matricula total de los estudiantes de esta carrera.

2.2 Tipo de estudio

Se realizó un estudio longitudinal descriptivo con dos mediciones, una al inicio del semestre (antes de aplicar la alternativa) y otra al finalizar el mismo (después de aplicada la entrevista). La investigación tuvo una duración de seis meses donde se valoró los resultados académicos de los estudiantes sometidos al estudio, así como se valoró la evaluación final de 30 estudiantes que no participaron en la investigación.

2. 3 Métodos e instrumentos

Se utilizaron métodos tales como: el Analítico-sintético: este permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el estudio de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la cultura física. Se empleó para la sistematización, generalización y concreción de la información

procesada. Fue útil en la interpretación de la información empírica obtenida, así como en la elaboración de la propuesta.

El Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones del estudio de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la cultura física, así como la interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

La Encuesta: en la obtención de información del estado actual del problema con un amplio número de participantes en el proceso.

La Observación científica participante: fue empleada para realizar la observación directa del proceso de análisis de los resultados obtenidos en el estudio de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la cultura física, a través de una percepción inmediata del mismo, lo que posibilitó conocer la realidad y se utilizó durante el proceso de la investigación.

Métodos matemáticos–estadísticos: permitieron el procesamiento de la información obtenida a través de los métodos y técnicas del nivel empírico. Los más empleados fueron: la estadística descriptiva, dentro de ella (la confección de tablas y gráficos, el cálculo de la frecuencia absoluta y relativa).Además se realizó un análisis del Correlación de Pearson para ello se utilizó el paquete estadístico SPSS para Windows, V 20.

2. 4 Fundamentación y presentación de la alternativa metodológica

La lingüística moderna, del siglo XX, se caracterizó por la descripción exhaustiva de la lengua en sí misma, desconectada de los procesos comunicativos, lo que consistió en un cuerpo de normas y reglas, de unidades lingüísticas correspondientes a los distintos niveles de la lengua, en las que el lingüista debía analizar las estructuras y las funciones. Según [7] en el prólogo de su libro Gramática española contemporánea: De la gramática de la lengua a la gramática del discurso: ¨ Ello produjo el estudio del lenguaje desde una perspectiva atomizada, cuyo límite de análisis se centraba en la oración como unidad lingüística superior.

En realidad, no es así, la comunicación se establece mediante textos, es decir, utilizamos oraciones enmarcadas en determinadas situaciones de producción.

A mediados del siglo XX, surgieron ciencias como la sociolingüística, la psicolingüística, la pragmática, entre otras, que ya no conciben el estudio de la lengua de una forma aislada, sino vinculado con los procesos de la comunicación, lo que ha dado lugar al abordaje del sistema de la lengua desde una perspectiva comunicativa.

En la década del 60 del siglo pasado aparecen los primeros estudios sobre la lingüística del texto que analiza el lenguaje vinculado con el mundo, con los usos comunicativos. De ahí que la gramática del discurso intenta acercarse a las concepciones de esta ciencia relativamente nueva, pues ofrece la caracterización semántica, sintáctica y pragmática de las clases léxico-sintácticas de palabras.

En virtud de lo anterior, el profesor debe apoyarse en las concepciones de la lingüística del texto que considera el estudio de las estructuras lingüísticas en función de la comunicación en relación estrecha con los llamados procesos: comprensión, análisis y construcción de textos.

A la vez, el docente debe tener en cuenta la textualidad en relación con la gramática, profundizar en los conceptos de progresión temática, en las características de los tipos de discursos y en sus estructuras gramaticales prototípicas, hacer hincapié en la funcionalidad textual de las estructuras gramaticales y su relación con los procesos anteriormente mencionados.

En los momentos actuales, constituye una necesidad imperiosa la aplicación de un enfoque que acerque la enseñanza de la lengua al uso real que hacen de esta los hablantes. El enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural, propuesto por [8] da respuesta a esta aspiración, al revelar el nexo entre los procesos cognitivos y comunicativos que expresan unidad del pensamiento y lenguaje, y su dependencia al contexto sociocultural donde tienen lugar. Este se sustenta en la concepción dialéctico-materialista referente al lenguaje, como capacidad humana que se adquiere en el proceso de socialización del individuo.

La enseñanza del Español Básico como requisito de ingreso a la educación superior, requiere de la búsqueda de alternativas de aprendizaje que acerquen al estudiantes, no solo al conocimiento de las estructuras de la lengua, sino también al análisis integral del texto, todo en función del desarrollo de las competencias profesionales de estos egresados, lo que se explicita incluso en uno de los objetivos del Modelo del Profesional: dominar el idioma Español como soporte básico para la adecuada comunicación, a partir del uso del vocabulario técnico de la profesión, de modo que se revierta en su quehacer profesional para el desarrollo de habilidades comunicativas en el ejercicio de la profesión.

La Alternativa metodológica propuesta por las autoras tiene su fundamento teórico en el enfoque propuesto por [8] que lo define como una construcción teórica, resultado del complejo proceso de desarrollo de las nuevas concepciones lingüísticas que centran su atención en el discurso y en los procesos de comprensión, y producción de significados en diferentes contextos. Uno de los principios teóricos que sustentan este enfoque es, precisamente, la relación entre el discurso, la cognición y la sociedad.

A la vez, la fundamentación de la propuesta de hace a partir de la psicología y la pedagogía marxista, según los postulados de la Escuela Histórico-Cultural de Vigotski, sistematizado por [9].

De las diversas exigencias planteadas por [8], para este enfoque, se adecuan fundamentalmente a la propuesta:

1. La necesidad de explicar, a partir de reconocer las características de la textualidad, fenómenos tales como la progresión temática, la coherencia, la pertinencia, la intertextualidad y otros que no pueden estudiarse adecuadamente en frases aisladas.

2. La necesidad de ofrecer un modelo de análisis que permita integrar los actos semánticos y pragmáticos con los gramaticales.

Es decir, a partir de los resultados de la lingüística textual, dicho enfoque explica las relaciones entre las dimensiones sintácticas, semánticas y pragmáticas del texto, lo que ha sido posible demostrar la pertinencia de las estructuras lingüísticas en dependencia de la intención comunicativa del emisor y lo que este quiera significar en un contexto dado.

Entre las concepciones teóricas de Vigotski, citadas por [9], que más han aportado a este enfoque, se asumen:

1. La dialéctica de lo externo y lo interno, lo cognitivo y lo afectivo.

Es decir, se tiene en cuenta la unidad de las funciones cognitivo-afectiva y comunicativas, teniendo en cuenta su dependencia al contexto social en el cual la comunicación tiene lugar y solo lo separa con el objetivo de profundizar en su especificidad con fines didácticos, pero sin desconocer su unidad ni dejar de revelar su importancia.

2. La relación entre significado y sentido. Se refiere a la dependencia de la palabra en el contexto que se usa, al respecto plantea:

‘‘ Una palabra adquiere un sentido del contexto que la contiene; cambia su sentido en diferentes contextos. El significado se mantiene estable a través de los cambios de sentido. El significado de ‘‘diccionario’’ de una palabra no es más que una piedra en el edificio del sentido, nada más que una potencialidad que encuentra su realización en el lenguaje ’’.

Los estudios referentes al pensamiento y la palabra, el significado y el sentido, sirven de sustento al mencionado enfoque para explicar la dependencia entre la semántica, la sintaxis y la pragmática del discurso, ya que el verdadero significado de la palabra, el sentido con que se usa, está condicionado por la intención comunicativa del emisor y el contexto en la situación social de la comunicación.

En este sentido, el enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural brinda la posibilidad de potenciar las dimensiones de la competencia cognitiva, comunicativa y sociocultural, que permiten adecuar el pensamiento a la situación social-comunicativa en la que interactúan los educandos, donde revelan sus conocimientos, intenciones, sentimientos e ideología.

La alternativa metodológica propuesta, consiste en sugerencias metodológicas que deben tenerse en consideración en el estudio de las estructuras gramaticales para la comprensión de textos, desde un enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural. Estas son:

1. Seleccionar adecuadamente el texto, esto implica tener en cuenta la capacidad cognitiva de los estudiantes que le permitan penetrar el texto a partir de su conocimiento general del mundo o universo del saber y del tema o tópico de que trate, así como la competencia lingüística que se refiere esencialmente a los aspectos semánticos y sintácticos de la lengua. Estos dos elementos están muy relacionados en el proceso de comprensión.
2. Realizar un análisis profundo del texto por parte del profesor para poder hacer las propuestas de las tareas docentes con un enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural.
3. Garantizar a través de guías de estudio la preparación de los estudiantes para nuevas tareas docentes en aras de lograr la auto-preparación de los estudiantes mediante el trabajo independiente; con ella también se garantizará la ejecución previa de algunas actividades que permitirán una mayor optimización y empleo del tiempo.
4. Planificar para la comprensión del texto tareas dirigidas a:
   - Activar los conocimientos previos: reconocer cuál es la información ya conocida que puede ligarse a la información nueva aportada por el texto. Saberes previos.
   - Contextualizar el texto. Se entiende la lectura como una experiencia social que implica tanto al lector y al texto, como al contexto.
   - Trabajar con las incógnitas léxicas o buscar el significado contextual a través de inferencias.
   - Determinar la clave semántica del texto, aquella palabra sintagma u oración que constituye la esencia de lo que se dice en el texto, el núcleo alrededor del cual gira todo el enunciado.
   - Establecer redes de palabras vinculadas a las palabras claves.
   - Establecer relaciones intertextuales.
5. Integrar en el análisis de las estructuras gramaticales los criterios semánticos, sintácticos y pragmáticos que posibilitará que el estudiante, mediante la captación del significado del texto pueda descubrir la funcionalidad de las estructuras gramaticales de acuerdo con la intención del autor y la situación comunicativa en que se emita el texto.
6. El análisis textual exige un trabajo interdisciplinario, por tanto, al escoger el texto para la comprensión se debe tener en cuenta:
   - lo que implica saber quién produce el texto
   - cuál es su ideología
   - las circunstancias de producción
   - la intención y finalidad comunicativas del emisor y la situación en que se lleva a cabo la comunicación

El conocimiento de todos estos factores permite atribuir un significado al texto que, de no conocerlos, no sería posible.

3 resultados y discusión

3.1 Resultados del análisis del análisis de frecuencia

En el presente apartado describe los resultados de la implementación de la alternativa metodológica para el estudio de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la carrera Licenciatura en Cultura Física. La misma permite la obtención de un conjunto de datos que facilitando el trabajo para la recomendación derivadas de su aplicación en la carrera investigada.

Para la aplicación de la propuesta se parte del conjunto de datos almacenados en la base de datos sobre los estudiantes universitarios investigados que reciben esta materia en su primer año de la carrera universitaria. Es el estudio se casó se aplicó la estadística neutrosófica basado en la neutrosofía, una rama de la filosofía que permite el tratamiento de la interminación[9-11]. En el análisis de frecuencia se empleó el gráfico de barra neutrosófico debido a que se obtuvo indeterminación en las respuestas [12-14].

A continuación, se presenta el gráfico 1, donde se hace evidente que antes de aplicar la alternativa y derivado del diagnóstico inicial realizado mediante la observación a 5 clases, se muestra que de [10,11] estudiantes para un [33.3, 36.6]% de la muestra en estudio presentaban algunos conocimientos sobre las estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la carrera Licenciatura en Cultura Física. Sin embargo, luego de aplicada la alternativa los [27,30] estudiantes investigados mostraron conocimiento para un [93.3,100]% de la muestra.

Al analizar el indicador importancia de la utilización de las estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la carrera Licenciatura en Cultura Física, en el momento inicial de la investigación [18,21] estudiantes para un [60,70] % manifestaron dominar la importancia de la utilización de esta herramienta para la carrera de Licenciatura de Cultura Física. No obstante, luego de aplicada la alternativa los [28,30] estudiantes para un [93.3, 100]% de la muestra en estudio manifestó la importancia de esta temática para el futuro profesional de esta carrera [15,16]

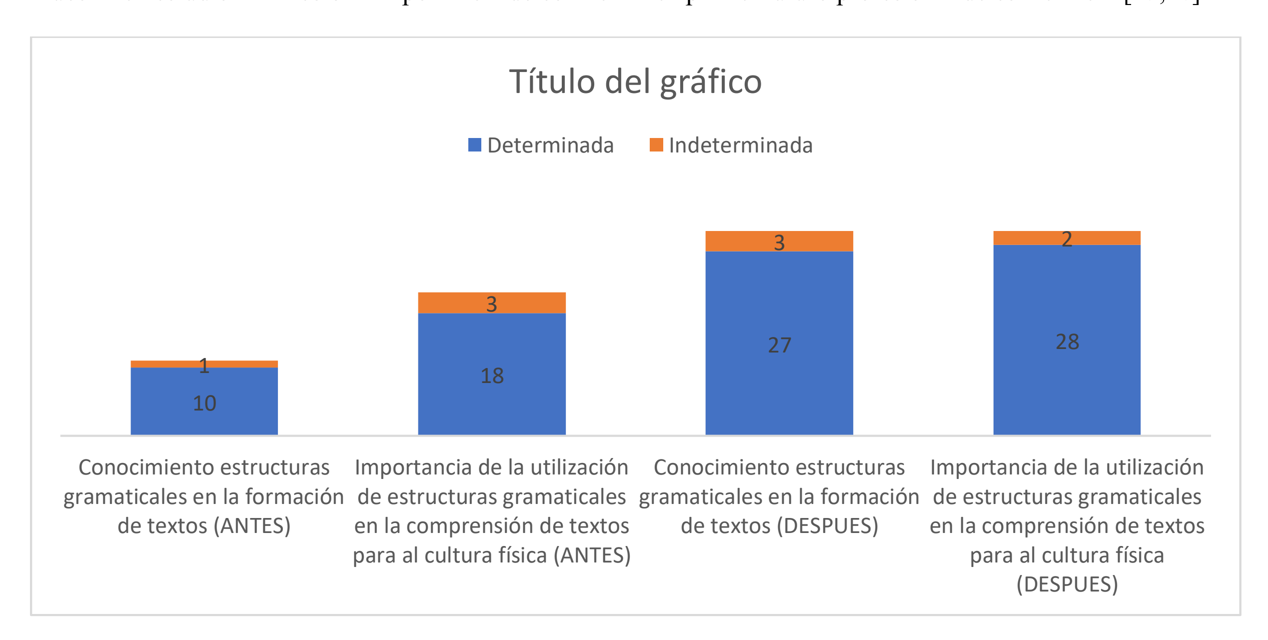


Gráfico 1. Comparación antes y después de aplicada la alternativa metodológica
Fuente: resultados del procesamiento del Microsoft Excel para Windows

3.2 Resultados del análisis de la correlación de Pearson

Para profundizar en la validez de los resultados se realizó un estudio de correlaciones, pues este marca las relaciones entre 2 indicadores, es decir, el grado de posibilidad que tienen de coincidir. En la tabla número 1 se presenta la matriz de correlación entre las variables correspondientes a los dos indicadores evaluados en el presente estudio. Se han calculado los coeficientes de correlación en todas las parejas de variables posibles del estudio. Éste análisis estadístico se ha realizado a partir de la prueba de Pearson, donde se consideraron resultados significativos en r, ($p < 0.005$). Por tal sentido, se puede observar que los dos indicadores correlacionan entre sí. Todo lo anterior, hace evidente el nivel de significación que obtuvo la

implementación de la alternativa metodológica en la muestra seleccionada lo cual le da validez al presente estudio.

Tabla 1 Matriz de correlación entre las variables.
Fuente: Fuente: paquete estadístico SPSS para Windows, V 20.

Indicadores utilizados	Conocimiento sobre las estructuras gramaticales en la comprensión de textos	Importancia sobre la aplicación de estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la Cultura

Conocimiento sobre las estructuras gramaticales en la comprensión de textos	Correlación de Pearson	1	,89**
	Sig. (bilateral)	-	,000
	N	30	30
Importancia sobre la aplicación de estructuras gramaticales en la comprensión de textos en la Cultura física	Correlación de Pearson	,99**	1
	Sig. (bilateral)	,000	-
	N	30	30

CONCLUSIONES

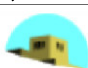
- La Alternativa metodológica demanda a que hagamos del análisis del texto un proceso que enfatice los aspectos teórico – metodológicos referidos a la enseñanza del enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural, el cual propone descubrir los nexos entre la cognición, el discurso y la sociedad con un marcado carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario, para favorecer el desarrollo de las habilidades comunicativas de los estudiantes de la carrera de Cultura Física.
- Con la aplicación de la Alternativa propuesta, resulta significativo prestar una especial atención a la funcionalidad textual de las estructuras gramaticales, pues se analizarán teniendo en cuenta la importancia que desempeñan en la construcción del significado, así como atendiendo a la intención y a la finalidad comunicativas.
- Las tareas docentes deberán ser integradoras y destacar lo más importante del análisis realizado, es decir, se podrán tener en cuenta los tipos de lectura, la información que brindan los textos, el análisis lexical y morfosintáctico, pero todo encaminado a aportar a la comprensión del texto.
- El profesor como mediador en este proceso desempeña un importante papel en el desarrollo de motivos e intereses hacia la lectura en sus estudiantes y es quien incide, directamente, en su enseñanza, de ahí que realice una selección adecuada, según las potencialidades del texto, de la asignatura y las características de los estudiantes y de la carrera.

REFERENCIAS

[1] Abello Cruz, A.M. (2014). El mundo y la Cultura mediados por la lengua. La Habana, Cuba: Ed Pueblo y Educación.
[2] Domínguez García, I. (2010). Comunicación y Texto. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
[3] Grass Gallo, É. (2004).Textos y abordajes. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
[4] Montaño Calcine, J.R. y Abello Cruz, A. (2015). Leer y escribir tarea de todos. La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación.
[5] MES. Programa de la asignatura Español Básico. Curso 2016-2017.
[6] MES. Plan de estudios E Para la carrera Licenciatura en Cultura Física. Curso 2016-2017.
[7] Toledo Costa, A. Ferrer Gardona, J., Torres Herrera, Y.A., Martely Macens, L.E y Curbelo Molinet, C. (2011). Gramática española contemporánea: De la gramática de la lengua a la gramática del discurso. T I. Ciudad de La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación
[8] Roméu Escobar, A. (2003). Teoría y práctica del análisis del discurso. Su aplicación en la enseñanza. Ciudad de La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación. [9] Roméu Escobar, A. (2013). Didáctica de la Lengua Española y la Literatura. La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación.
[9] Abdel-Basset, M., et al., A Bipolar Neutrosophic Multi Criteria Decision Making Framework for Professional Selection. Applied Sciences, 2020. 10(4): p. 1202.
[10] Abdel-Basset, M., M. Mohamed, and F. Smarandache, Comment on" A Novel Method for Solving the Fully Neutrosophic Linear Programming Problems: Suggested Modifications". Neutrosophic Sets and Systems, 2020. 31(1): p. 22.
[11] Broumi, S., et al., Shortest path problem in fuzzy, intuitionistic fuzzy and neutrosophic environment: an [overview. Complex & Intelligent Systems, 2019. 5(4): p. 371-378.
[12] Ortega, R.G., et al., Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management. 2019: Infinite Study.

[13] Rodríguez, M.D.O., et al., HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS. 2019: Infinite Study.
[14] Smarandache, F., et al., Application of neutrosophic offsets for digital image processing. 2020: Infinite Study.
[15] García, J.M.B., J.E. Ricardo, and I.M. Villalva, Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias. Didasc@ lia: Didáctica y Educación ISSN 2224-2643, 2016. 7(2): p. 57-66.
[16] Ricardo, J.E., et al., La perspectiva ambiental en el desarrollo local. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2017.

Fecha de Recepción: 21 de Noviembre De 2020 Fecha de Aceptación: 18 de Diciembre 2020


Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 15, 2021
University of New Mexico


Control de un vehículo aéreo no tripulado autónomo para la precisión. Control of an Autonomous UAV for Precision.

Wilber Ortiz Aguilar[1], Jorge Isaac Avilés[2], Pedro García Aria[3]

[1] Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas - Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, E-mail: ortizwilber74@gmail.com

[2]Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas - Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, E-mail: jorge.avilesm@ug.edu.ec

[3]Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas - Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, E-mail: pedro.garciaa@ug.edu.ec

Resumen. El uso y aplicación de vehículos aéreos no tripulados (UAV) se ha expandido en diversas áreas del desarrollo humano, en la actualidad podemos encontrarlos aplicados en el entretenimiento, fotografía aérea, investigaciones, operación y rescate, agricultura de precisión. En gran medida su extendido uso se ha debido a la posibilidad de expansión y compatibilidad tanto de su hardware como el software, también a la documentación extendida y librerías (SDK) liberadas por los fabricantes, las cuales ayudan a los desarrolladores para crear aplicaciones bajo múltiples plataformas, con desarrollos genéricos o tan puntuales como los necesiten. Independiente del área de aplicación, el UAV requerirá de controles básicos para su navegación, pero demandará precisión y especialización de acuerdo con lo requerido para su uso puntual. Este trabajo presenta los prototipos y la implementación de un Sistema de control en tierra para el control y navegación autónoma de un UAV en la aplicación de tareas de agricultura de precisión así como las bases para un sistema de control neutrosófica .

Palabras claves: Vehículo aéreo no tripulado, Control de Tierra, UI, Control Neutrosófica

Abstract. The use and application of unmanned aerial vehicles (UAVs) has expanded in several areas of human development, currently we can find them applied in entertainment, aerial photography, research, operation and rescue, precision agriculture. In great measure its extended use has been due to the possibility of expansion and compatibility of both its hardware and software, also to the extended documentation and libraries (SDK) released by manufacturers, which help developers to create applications under multiple platforms, with generic developments or as specific as needed. Regardless of the application area, the UAV will require basic controls for its navigation, but will demand precision and specialization as required for its punctual use. This work presents the prototypes and implementation of a Ground Control System for the control and autonomous navigation of a UAV in the application of precision agriculture tasks as well as the bases for a neutral control system.

Keywords: Unmamned aerial vehicle, Ground Control, UI, Control Neutrosófica

INTRODUCCIÓN

El término unmanned aerial veicle (UAV) fue acuñado a inicios de 1990s como un reemplazo del término remotely piloted vehicle (RPV) usado durante la guerra de Vietnam, describe a una aeronabe robotica que no carga un operador humano y puede ser piloteada remotamente[1] por un humano operador o por una computadora a bordo en el caso de control autónomo de vuelo[2]. Con la introducción de nuevos métodos, tecnologías y mejoras en aeronáutica, el área de aplicación de los UAV se ha expandido y diversas compañías han invertido en investigación y desarrollo para exploar el potencial en ejecución de nuevas tareas que aprovechan las características de tamaño y poder computacional de las actuales aeronaves y sus controles automáticos[3], [4].

La diversificación y ampliación de las áreas en las que se utilizan UAVs tuvo un crecimiento durante la última década, el uso principal estaba cerrado en el campo tecnológico militar, pero gracias a la proliferación de nuevas plataformas de fácil adquisición que están en la capacidad de soportar nuevos sensores, junto con una tendencia a miniaturizar los componentes y la inclusión de librerías que permiten a desarrolladores, investigadores o entusiastas de la materia extender las capacidad de ejecución de las tareas de los UAVs, se ha creado un nuevo ecosistema en la construcción de aeronaves capaces de cubrir las necesidades y restricciones de nuevos mercados. La utilidad de los UAVs actualmente encuentra un gran nicho en la gestión de recursos naturales y aplicaciones

de teledetección con aplicaciones que van desde el monitoreo de bosques, calidad de aire, hasta la agricultura de precisión[5].

Precision Agriculture

La agricultura de precisión es un concepto que nace a principios de los 90s como una solución eco-amigable para la gestión y desarrollo de granjas de mediana y gran escala. Este tipo de agricultura depende del desarrollo tecnológico y de la investigación en diversos campos que estudian nuevos enfoques para solucionar sus problemas con el fin de lograr una agronomía sostenible[6]. Se han agrupado los campos tecnológicos vinculados a la agricultura de precisión en tres componentes claves: Data Collection, Analysis, and Variable Rate Control[7].

El uso de UAV en la agricultura de precisión inició con un modelo de aeronave Yamaha RMAX diseñada para el control de plagas y monitoreo de cultivos, posterior a este modelo, el concepto se extendió hacia la mejora de la productividad, riego, fumigación, especialmente el monitoreo de cultivos por medio de cámaras multiespectrales montadas en los UAV. Las cámaras montadas en las aeronaves pueden tomar fotos durante el vuelos y relacionarlas con puntos geográficos para luego en un análisis posterior, los expertos pueden encontrar y geolocalizar con precisión áreas marcadas para riego, tratamiento o fumigación, reduciendo drásticamente el desperdicio de insumos y aumentando la efectividad de los tratamiento[8][9].



Fig. 1 Yamaha RMAX[10]

Ground Control Station

Un UAV básicamente se encuentra formado por tres grandes componentes principales conocidos como subsistemas: Unmanned Aircraft, Command and Control Link/ Data Link, Ground Control Station (GCS). Un UA puede ser controlada de forma remota con un piloto en tierra o por medio de sistemas de automatización dinámica con un plan de vuelo previamente programado utilizando coordenadas referenciales de GPS[11].

El GCS es considerado uno de los componentes más críticos para el desarrollo de las misiones de vuelo para los UAV porque le permite al piloto especificar tareas que serán ejecutadas por la plataforma, así como también supervisar el estado de la ejecución de las mismas y recibir información los componentes a bordo. Una interfaz gráfica amigable, eficiente y personalizada de un GCS es la clave para el control de las aeronaves desde tierra independientemente del área de aplicación[12]. Para que un GCS funcione de manera efectiva debe integrar múltiples tecnologías y funciones en las que se incluyen hardware, software, diseño de interfaces humano-ordenador, finalmente se hace necesario que la interfaz de usuario y características de un GCS estén relacionados con el tipo y condiciones de las misiones, con la capacidad de escalar o adaptarse para futuras aplicaciones [13].

Ground Control Station for Precision Agriculture

El objetivo del trabajo es implementar una estación de control en tierra para un vehículo no tripulado de bajo costo sobre plataformas de código abierto compatibles con dispositivos móviles, que permitan a los desarrolladores personalizar la interfaz de usuario y escalar su capacidad. Además de soportar la carga de misiones y rutas preconfiguradas para vuelos autónomos, aplicados en campos de sembrío. Finalmente verificar su funcionamiento con una plataforma de aeronave y realizar simulaciones de vuelo en un entorno virtual[14]. En las secciones previas se describió la importancia de la personalización de la interfaz de usuario del GCS dependiendo del tipo de aplicación y misiones del UAV. Esta sección describe el montaje de un GCS experimental en el control y ejecuciones de misiones autónomas para el campo de la agricultura de precisión.



Fig. 2. Arquitectura de un AUV

Hardware of Aircraft

Para el desarrollo del proyecto se utilizó como UAV un Quadcopter montado en con platorma DJI F450 personalizada con los siguientes componentes: 1 DJI F450 Frame with integrated PCB Wiring, 4 x 15A/30A E300 OPTO ESCs, 4 x 2212 920kv E300 3s or 4s motors, 4 x Propellers NEW Self Tightening, 1 x 14.8V 4000mah 30C Li-Po Battery.

Existen en el mercado diferentes tipos de placas automáticas para el control del sistema (ACS), entre las diferencias principales se encuentra la capacidad y libertar proporcionada por el fabricante para ampliar las funciones que proporciona al UAV[15]. La placa original para el control de vuelo (NAZA M V2) fue reemplazada la tarjeta por una tarjeta 3DR PIXHAWK 4. Las tarjetas PIXHAWK son una de las alternativas disponibles comercialmente, cuentan con un diseño similar, pero con una arquitectura de control abierta, de esta manera proporciona fácil acceso a todas las mediciones de bajo nivel y aceptando la entrada de computadoras de alto nivel. Son un producto de código y hardware abierto que permite adaptar cada detalle de la necesidad del proyecto al dispositivo[16][17].



Fig. 1. DJI F 450



Fig. 2. Tarjeta PIXHAWK [18]

Ground Control Station Software

En esta sección discutiremos las plataformas open-source que utilizadas para desplegar un mobile GCS y realizar las respectivas pruebas de vuelo en un entorno real y simulado. En la sección anterior fue detallada la plataforma de hardware utilizada para el control de vuelo: PIXHAWK soporta dos pilas de vuelo PX4[19] y ArduPilot[16]. Ambas pilas de vuelo son ampliamente soportadas por la comunidad de desarrolladores y en el mercado cuentan con un despliegue robusto de sus versiones actuales, para este proyecto fue seleccionada PX4.

La ventaja de utilizar plataformas de software y hardware abierto nos permite utilizar high-level APIs y soportar protocolos de comunicación para controlar los UAV de manera remota desde una PC o un dispositivo móvil en tierra. DroneKit de 3Drobotics, es una plataforma para los UAV que ofrece SDK y APIs Web para desarrollo de aplicaciones para drones[20], incluye comandos de alto nivel para dirigir los UAV independiente de la plataforma. Las aplicaciones desarrolladas con DroneKit agregan nuevas características en el comportamiento de la UAV y ejecutan tareas computacionalmente sensibles en el tiempo, tales como el control y planificación de rutas[21], una de las características buscadas en este proyecto para la agricultura de precisión.

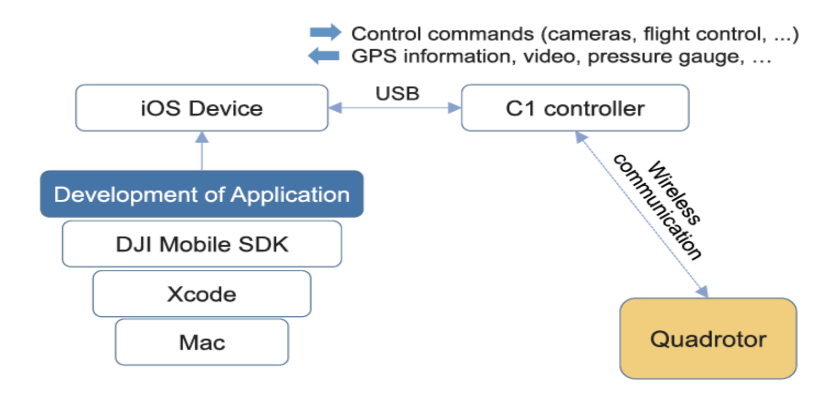


Fig. 2. Flujo detallado de la arquitectura del GCS

Para la comunicación punto a punto se utiliza el protocolo de comunicación MAVLink, el cual proporciona retroalimentación al operador, telemetria, heartbeat y estado del sistema[22], a través de conexiones UDP, TCP, Bluetooth o interfaces USB conectado a la aplicación de software GCS. Existen diversas aplicaiones de software GCS que soportan el protocolo de comunicación MAVLink[23]. Se utilizó Tower[24] como base para la aplicación Android Mobile GCS. Tower es una aplicación para dispositivos Android para controlar UAV y está montado sobre DroneKit-Android[25], los aplicativos generados cuentan con una compatibilidad con dispositivos con versiones superiores a Android 4. La Figura 4 nuestra la arquitectura de los componentes del GCS, la plataforma que lo soporta y la interacción con el UAV. El proyecto busca construir una mobile GCS que permita conexiones punto a punto con el UAV por medio de Wi-fi o por medio de USB conectada al control de la aeronave, como lo muestra la Figura 5

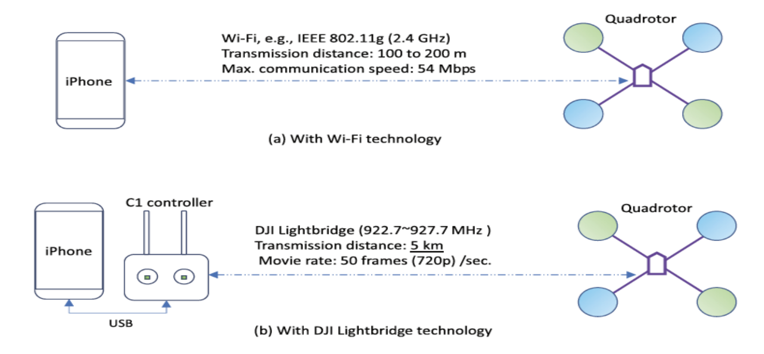


Fig. 3 Nljl

Ground Control Station Building

La aplicación mobile GCS para dispositivos Android está conformada por dos partes modulares: las librerías responsables de transmitir y recibir los datos entre el dispositivo-UAV y a la interface gráfica de la aplicación (UI)[26] , este sistema de arquitectura está basado en el patrón de Diseño MVC que separa la interacción con el usuario del modelo de datos y el controlador. De esta manera se pueden diseñar interfaces limpias, personalizadas enfocadas a la agricultura de precisión y abstraer el resto de capas. (ver Fig 5).

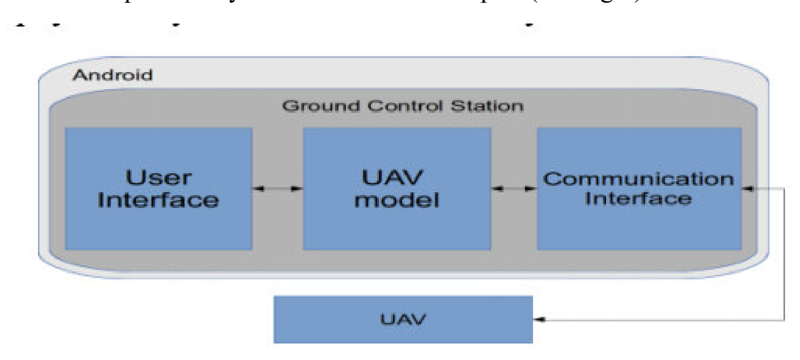


Fig. 4. GCS Application concept

Tower como la mayoría de softwares de GCS disponibles, a nivel de interface de usuario ofrece todas funcionalidades a modo de control en pantalla, muchas de ellas no serán utilizadas en aplicaciones como la agricultura de precisión y pueden producir una sobrecarga cognitiva durante las tareas de operación al piloto, incluso algunos con avanzada experiencia son propensos a producir accidentes al seleccionar por error cualquier control mostrado en pantalla. Para eliminar estos problemas y desarrollar una aplicación personalizada y funcional, debemos modificar la capa de vista desde código fuente de Tower, cambiando estilos, colores, removiendo controles, modos de vuelo innecesarios, ajustando configuraciones de fábrica, eliminando características orientadas al hobby.

El proyecto Tower se encuentra publicado bajo una licencia GNU V3, lo cual nos permite clonar su codigo desde su repositorio oficial[24] e importarlo como un nuevo proyecto en Android Studio para personalizar y generar una versión de la aplicación ajustadas a la necesidad buscada. Para el desarrollo del GCS para agricultura de precisión se realizaron las siguientes acciones:

- Cambio de estilos del UI
- Cambio de nombre del proyecto
- Cambio de logo e ícono
- Ajustes de configuración de cámara
- Removidas configuraciones orientado a Hobby
- Forzar conexión UDP
- Conexión automática por Wifi
- Simplificación de lista de opciones de vuelo
- Reducción de menús
- Simplificación de la pantalla



Fig. 5 Interface grafica del GCS

Pruebas y Simulación

Una vez construida la aplicación e instalada en un teléfono Samsung S7 y una Tablet Galaxy Note, para probar el GCS se planificaron dos tipos de pruebas:

- Vuelo real usando la plataforma completa del AUV
- Vuelo simulado utilizando un ambiente virtual.

La primera prueba que utiliza el hardware completo tiene la finalidad de probar la conexión entre el GCS y el UAV, fue realizada en un campo abierto sin ningún tipo de interrupción entre los puntos. La prueba se realizó durante el día en condiciones climáticas normales y se logró armar y desarmar el UAV , realizar un vuelo corto sin ningun problema reportado.

Para poder validar los escenarios de vuelo sobre un campo granja usando misiones programadas fue necesario utilizar un entorno de simulación. El entorno de simulación respetó la arquitectura real usando un modelo de

simulación Software in the Loop (SITL)[27]. Para lograrlo, en una laptop con sistema operativo Ubuntu se instaló el entorno de simulación conformado por SITL y MAVProxy como lo muestra la arquitectura de la Figura 6.

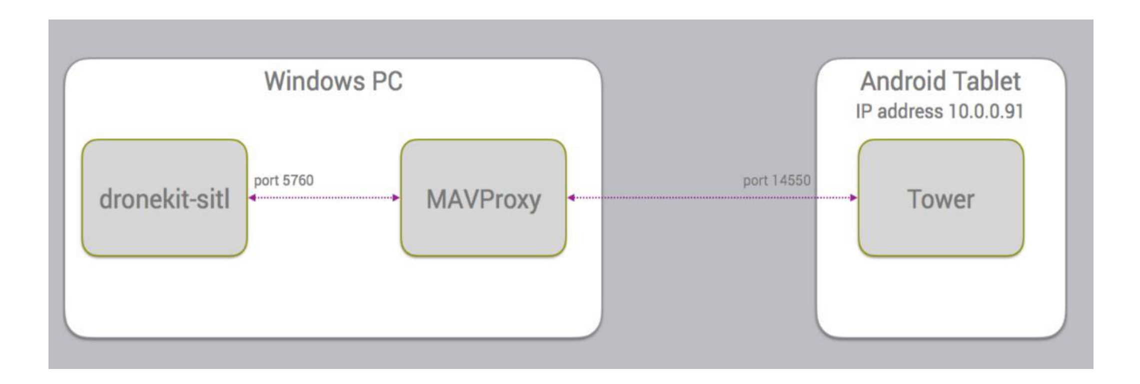
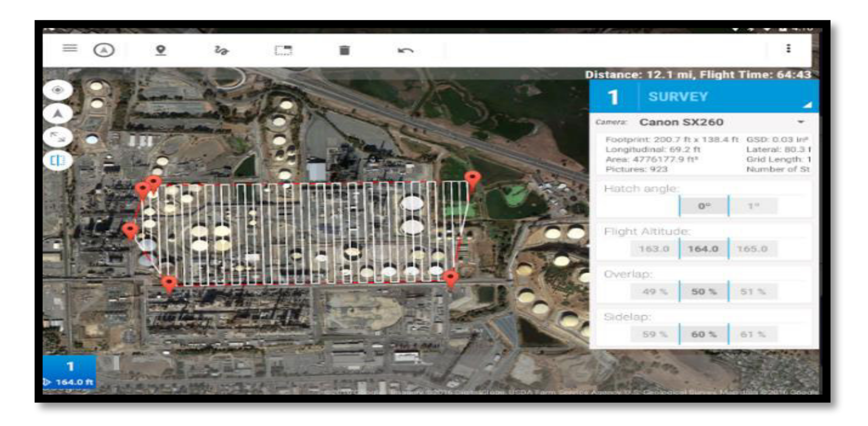


Fig. 6 Arquitectura para simulación de vuelo

Prueba	Condiciones	Tipo de vuelo
1	Día, lluvioso, sin problemas de batería	WayPoint
2	Buen clima, sin problemas de batería	Coordenadas cargadas de vuelo autónomo
3	Limitada conexión entre dispositivos	WayPoint
4	Batería baja en UAV	WayPoint

Tabla 1 Tipos de pruebas en ambiente simulado.

La Tabla 1 muestra los diferentes tipos de pruebas en el ambiente simulado con diferentes condiciones, se realizaron 4 vuelos supervisados por un piloto con experiencia, las pruebas tipo WayPoint permitieron realizar vuelos en circulo, escaneo de regiones de interes, etc. Para las pruebas de reconocimiento fue cargado un archivo de coordenadas, el vuelo se ejecutó sin problemas como lo muestra la figura 7. Las condiciones de batería bajan y conexión limitada fueron agregadas para poder identificar gráficamente el feedback en pantalla del estado de la misión durante el vuelo. El simulador permite conectarse a diferentes tipos de UAV emulando distintos tipos de hardware y su comportamiento, para cada UAV que se prueba es necesario crear una instancia única de simulador, esta simulación consiste en un intercambio de mensajes entre el GCS.y la plataforma.



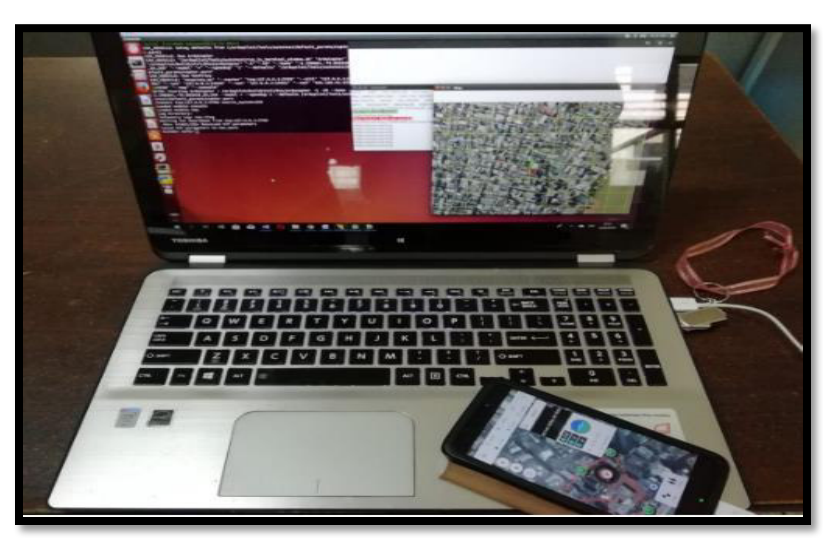


Figura 7. Interfaz Gráfica

Se propone además un sistema de control basado en el uso de la lógica neutrosófica para UAV[28]–[30]. El algoritmo del controlador neutrosófica propuesto es como indicado abajo[31], [32].

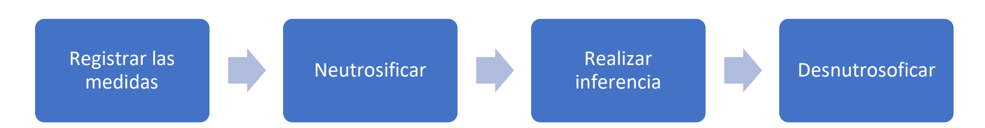


Figura 8. Control neutrosófico

Paso 1: Registrar las medidas de todas las variables que representan las condiciones relevantes del proceso controlado.
Paso 2: Las medidas adquiridas se convierten a conjuntos neutrosóficos apropiados para capturar la medición verdad, falsedad e indeterminación usando verdad, falsedad y funciones de pertenencia de indeterminación respectivamente. Este paso se denomina paso de neutrosoficación[33].
Paso 3: Las mediciones neutrosificadas son luego utilizadas por el motor de inferencia para evaluar las reglas de control almacenadas en el base de la regla neutrosófica. Esta evaluación resultará en un conjunto neutrosófico o varios conjuntos neutrosóficos que definirse sobre el universo de posibles acciones.
Paso 4: Este conjunto neutrosófico luego se convierte, en el último paso de ciclo, en un solo valor (nítido), con triplete formato como x (t,i,f); cual seria el mejor representante del conjunto neutrosófico derivado. Este proceso se llama desneutrosoficación.La relación entre significado y sentido. Se refiere a la dependencia de la palabra en el contexto que se usa, al respecto plantea:

Es algoritmo permite el manejo de la incertidumbre, vaguedad, ambigüedad, imprecisión, incompletitud, inconsistencia, redundancia y contradicción en los datos[34]–[36].

Conclusiones y Trabajos Futuros

En este artículo, un sistema de control en tierra fue focalizado y diseñado para quadrotor para de control automático y remoto de la aeronave utilizando dispositivos móviles Android. El proyecto utilizó una plataforma existente llamada Tower, diferentes modificaciones fueron realizadas para adaptar la plataforma a un enfoque de agricultura. Demostramos la factibilidad de transformar una plataforma UAV comercial en una solución extensible con la capacidad de agregar nuevas funcionalidades a la pila de componentes del sistema, inclusive la posibilidad de utilizar GCS que permitan modificar la interfaz de usuario para adaptarlo a necesidades puntuales. Evidenciamos la facilidad de utilización de las diferentes librerías empleadas, la calidad de código, documentación de este y acceso a sus open-API que nos permitieron crear un producto en corto tiempo y con presupuesto bajo.

Como futuros trabajos, sugerimos realizar un estudio sobre lineamientos gráficos y diseño de UI para GCS, focalizarlo en el caso agricultura de precisión, realizar un estudio etnográfico de los posibles pilotos de esta solución para determinar o definir principios de diseños de UI y UX que puedan permitirnos construir interfaces más intuitivas. También sugerimos realizar pruebas en campos reales utilizando diversos tipos de aeronaves con la finalidad de conducir un estudio de usabilidad en campo, armar al UAV con cámaras multiespectrales para la toma de fotografías aéreas. Finalmente sugerimos expandir a otros paradigmas de interacción con el usuario como el uso de gestos para control, comandos guiados por voz y el soporte en plataformas como relojes inteligentes. Analizar el uso de tecnología de realidad aumentada para la identificación en vuelo de POIs geográficos que marquen límites en las plantaciones. Se propone además seguir desarrollando el algoritmo de control neutrosófica

CONCLUSIONES

- La Alternativa metodológica demanda a que hagamos del análisis del texto un proceso que enfatice los aspectos teórico – metodológicos referidos a la enseñanza del enfoque cognitivo, comunicativo y sociocultural, el cual propone descubrir los nexos entre la cognición, el discurso y la sociedad con un marcado carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario, para favorecer el desarrollo de las habilidades comunicativas de los estudiantes de la carrera de Cultura Física.
- Con la aplicación de la Alternativa propuesta, resulta significativo prestar una especial atención a la funcionalidad textual de las estructuras gramaticales, pues se analizarán teniendo en cuenta la importancia que desempeñan en la construcción del significado, así como atendiendo a la intención y a la finalidad comunicativas.
- Las tareas docentes deberán ser integradoras y destacar lo más importante del análisis realizado, es decir, se podrán tener en cuenta los tipos de lectura, la información que brindan los textos, el análisis lexical y morfosintáctico, pero todo encaminado a aportar a la comprensión del texto.
- El profesor como mediador en este proceso desempeña un importante papel en el desarrollo de motivos e intereses hacia la lectura en sus estudiantes y es quien incide, directamente, en su enseñanza, de ahí que realice una selección adecuada, según las potencialidades del texto, de la asignatura y las características de los estudiantes y de la carrera.

REFERENCIAS

[1] L. R. Newcome, Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles. Reston , VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004.

[2] C. Hong and D. Shi, “A Cloud-based Control System Architecture for Multi-UAV,” in Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics, Control and Automation - ICRCA ’18, 2018, pp. 25–30, doi: 10.1145/3265639.3265652.

[3] L. Ferreira, Á. Câmara, and D. C. Silva, “Construction and Integration of a Quadcopter in a Simulation Platform for Multi-vehicle Missions,” Springer, Cham, 2019, pp. 13–23.

[4] J. Estupiñán, M. Villamar, A. Campi, and C. Luis, “Reflexiones acerca de la pertinencia e impacto de la educación superior en Ecuador desde su perspectiva actual,” Rev. Órbita Pedagógica, 2016.

[5] A. C. Watts, V. G. Ambrosia, E. A. Hinkley, A. C. Watts, V. G. Ambrosia, and E. A. Hinkley, “Unmanned Aircraft Systems in Remote Sensing and Scientific Research: Classification and Considerations of Use,” Remote Sens., vol. 4, no. 6, pp. 1671–1692, Jun. 2012, doi: 10.3390/rs4061671.

[6] J. M. B. García, J. E. Ricardo, and I. M. Villalva, “Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias,” Didasc@ lia Didáctica y Educ. ISSN 2224-2643, vol. 7, no. 2, pp. 57–66, 2016.

[7] I. Bhakta, S. Phadikar, and K. Majumder, “State-of-the-art technologies in precision agriculture: a systematic review,” J. Sci. Food Agric., vol. 99, no. 11, p. jsfa.9693, Apr. 2019, doi: 10.1002/jsfa.9693.

[8] U. R. Mogili and B. B. V. L. Deepak, “Review on Application of Drone Systems in Precision Agriculture,” Procedia Comput. Sci., vol. 133, pp. 502–509, Jan. 2018, doi: 10.1016/J.PROCS.2018.07.063.

[9] P. Frankelius, C. Norrman, and K. Johansen, “Agricultural Innovation and the Role of Institutions: Lessons from the Game of Drones,” J. Agric. Environ. Ethics, pp. 1–27, Dec. 2017, doi: 10.1007/s10806-017-9703-6.

[10] "Precision Agriculture - RMAX." .
[11] M. M. Ghonge, P. Jawandhiya, S. G. Gupta, and P. M. Jawandhiya, "Review of Unmanned Aircraft System (UAS) Security aware routing protocol for MANET View project vehicle routing algorithm View project Review of Unmanned Aircraft System (UAS)," 2013.
[12] D. Perez, I. Maza, F. Caballero, D. Scarlatti, E. Casado, and A. Ollero, "A Ground Control Station for a Multi-UAV Surveillance System," J. Intell. Robot. Syst., vol. 69, no. 1–4, pp. 119–130, Jan. 2013, doi: 10.1007/s10846-012-9759-5.
[13] K. P. Arnold, "The UAV Ground Control Station: Types, Components, Safety, Redundancy, and Future Applications," vol. 4, no. 1, pp. 37–50, 2016, doi: 10.14323/ijuseng.2016.4.
[14] M. D. L. A. Franco Solorzano and A. L. Martillo Rosales, "Course drone: implementación de un sistema de navegacion para DRONES multiproposito por medio de una aplicación desarrollada con tecnologías y herramientas OPEN SOURCE," 2018.
[15] V. I. Kortunov, O. V. Mazurenko, A. V. Gorbenko, W. Mohammed, and A. Hussein, "Review and comparative analysis of mini- and micro-UAV autopilots," in 2015 IEEE International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APUAVD), Oct. 2015, pp. 284–289, doi: 10.1109/APUAVD.2015.7346622.
[16] "Home Page - Pixhawk." .
[17] L. Meier, P. Tanskanen, L. Heng, G. H. Lee, F. Fraundorfer, and M. Pollefeys, "PIXHAWK: A micro aerial vehicle design for autonomous flight using onboard computer vision," Auton. Robots, vol. 33, no. 1–2, pp. 21–39, Aug. 2012, doi: 10.1007/s10514-012-9281-4.
[18] "Pixhawk 4 · PX4 v1.9.0 User Guide." .
[19] "Open Source for Drones - PX4 Open Source Autopilot." .
[20] "DroneKit." .
[21] L. Mottola, K. Whitehouse, and P. Di Milano, "Mobile Systems Research with Drones."
[22] S. Atoev, K.-R. Kwon, S.-H. Lee, and K.-S. Moon, "Data analysis of the MAVLink communication protocol," in 2017 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), Nov. 2017, pp. 1–3, doi: 10.1109/ICISCT.2017.8188563.
[23] S. Sabikan and S. Nawawi, "Open-Source Project (OSPs) Platform for Outdoor Quadcopter Optimization View project," 2016.
[24] "GitHub - DroidPlanner/Tower: Ground Control Station for Android Devices." .
[25] "GitHub - dronekit/dronekit-android: Android DroneKit implementation." .
[26] L. Sørensen, L. Jacobsen, J. Hansen, L. Y. Sørensen, L. T. Jacobsen, and J. P. Hansen, "Low Cost and Flexible UAV Deployment of Sensors," Sensors, vol. 17, no. 12, p. 154, Jan. 2017, doi: 10.3390/s17010154.
[27] "SITL Advanced Testing — Dev documentation." .
[28] F. Smarandache, M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, and M. Y. Leyva Vázquez, "Application of neutrosophic offsets for digital image processing," Investig. Operacional, 2020.
[29] F. Smarandache, J. Estupiñán Ricardo, E. González Caballero, M. Y. Leyva Vázquez, and N. Batista Hernández, "Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment," Neutrosophic Sets Syst., 2020.
[30] M. Abdel-Basset, M. Mohamed, Y. Zhou, and I. Hezam, "Multi-criteria group decision making based on neutrosophic analytic hierarchy process," J. Intell. Fuzzy Syst., 2017, doi: 10.3233/JIFS-17981.
[31] S. Aggarwal, R. Biswas, and A. Q. Ansari, "Neutrosophic modeling and control," 2010, doi: 10.1109/ICCCT.2010.5640435.
[32] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," Rev. Asoc. Latinoam. Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol. 14, pp. 1–8, 2020.
[33] S. Broumi et al., "Shortest path problem in fuzzy, intuitionistic fuzzy and neutrosophic environment: an overview," Complex Intell. Syst., 2019, doi: 10.1007/s40747-019-0098-z.
[34] F. Smarandache and M. Leyva-Vázquez, "Fundamentals of neutrosophic logic and sets and their role in artificial intelligence," Neutrosophic Comput. Mach. Learn., 2018.
[35] J. E. Ricardo, D. F. C. Flores, J. A. E. Díaz, and K. P. Teruel, "An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps," Neutrosophic Sets Syst., vol. 37, pp. 8–15, 2020.
[36] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. B. V. Sanchez, "Evaluating Strategies of Continuing Education for Academics Supported in the Pedagogical Model and Based on Plithogenic Sets," Neutrosophic Sets Syst., vol. 37, no. 1, p. 3, 2020.

Fecha de Recepción: 22 de Noviembre De 2020 Fecha de Aceptación: 21 de Diciembre 2020



Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 15, 2021

University of New Mexico 

Resolucion de sistemas de ecuaciones lineales neutrosóficas mediante computación simbólica.

Solving neutrosophic linear equations systems using symbolic computation.

Maikel Leyva-Vázquez[1] , Florentin Smarandache[2]

[1] Universidad Politecnica Salesiana, Guayaquil Ecuador. Email: mleyvaz@gmail.com

[2] 2Mathematics & Science Department, University of New Mexico. 705 Gurley Ave., Gallup, NM 87301, USA. e-mail: fsmarandache@gmail.com

Resumen. En este trabajo, aplicamos el concepto de números neutrosóficos para resolver un sistema de ecuaciones lineales neutroficas que utilizan la computación simbólica. Además, utilizamos Jupyter, que es apoyado en el Colaborador de Google para realizar el cómputo simbólico. La biblioteca simbólica de Python se utiliza para realizar el proceso de computación neutrosófica. Los sistemas de ecuaciones lineales neutrosóficas se resuelven a través de la computación simbólica en Python. Se ha desarrollado un estudio de caso para la determinación del tráfico vehicular con indeterminación. Este rey de la computación abre nuevas formas de tratar la indeterminación en problemas del mundo real.

Palabras claves: Computación neutrosófica, sympy, google colaborativo, número neutrosófico, ecuaciones lineales Neutrosóficas.

Abstract. In this paper, we apply the concept of neutrosophic numbers to solve a systems of neutrophic linear equations using symbolic computation. Also, we utilize Jupyter, which is supported in Google Colaboratory for performing symbolic computation. The sympy library of Python is used to perform the process of neutrosophic computation. Systems of neutrosophic linear equations are solved through symbolic computation in Python. A case study was developed for the determination of vehicular traffic with indeterminacy. This king of computation opens new ways to deal with indeterminacy in real-world problems.

Keywords: neutrosophic computing, sympy, google colaboratory, neutrosophic number, neutrosophic linear equations

INTRODUCCIÓN

The word Neutrosophy means knowledge of neutral thought, and this third / neutral represents the main distinction, i.e., the neutral/indeterminate / unknown part (in addition to "truth" / "belonging" and "falsehood" Components of "non-belonging" that appear in the fuzzy logic / set). Neutrosophic logic (NL) is a generalization of Zadeh's fuzzy logic (FL), and especially of Atanassov's intuitionistic fuzzy logic (IFL), and other multi-valued logics, see Figure 1 and [1].

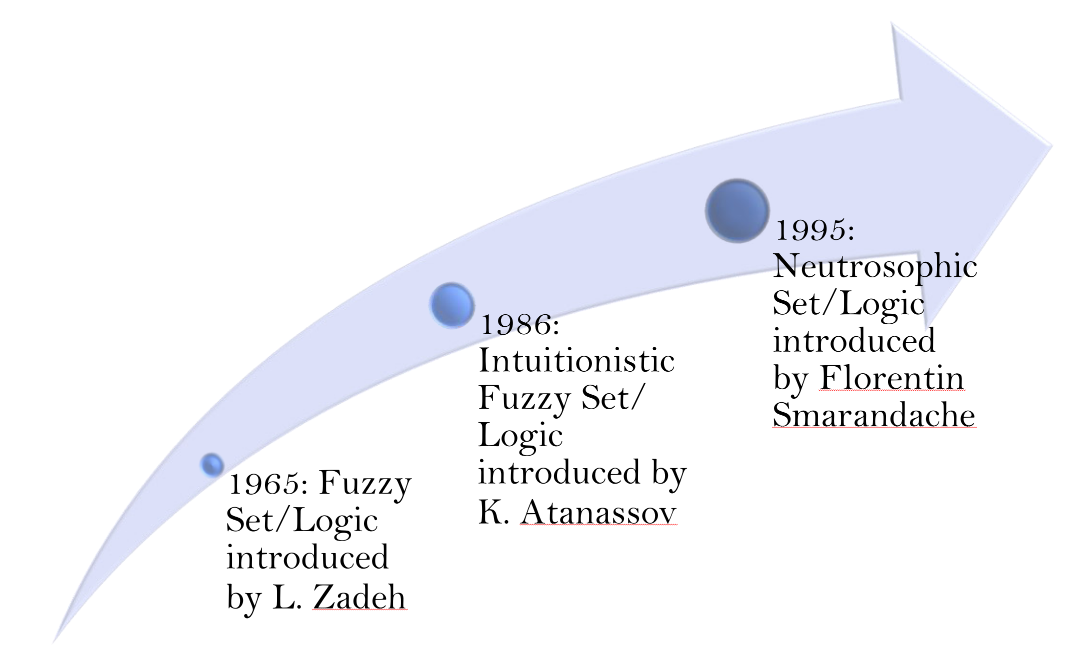


Figure 1. Neutrosophy and its fundamental antecedents ([1]).

Let U be a universe of discourse, and M a set included in U. An element x of U which is denoted with respect to M as x (T, I, F) and belongs to M according to the Neutrosophic Set as follows: it is t % true in the set, i% indeterminate (unknowns) in the set, and f% false, where t varies in T, i varies in I and f varies in F. Statically T, I, F are subsets, but dynamically T, I, F are functions/operators that depend on many known or unknown parameters [2, 3].

Neutrosophic sets generalize the fuzzy sets (especially the fuzzy and fuzzy intuitionist sets), the paraconsistent sets. It allows dealing with a more significant number of situations that occur in real-life [4].

2. PRELIMINARY

A *statistical neutrosophic number* is a number given in the following form ([5]):

$$N=d+i \qquad (1)$$

Where d is the *determined part* and i is the *indeterminate part*, see [6]. For example: $a=8.6+i$ if $i\in[3, 3.4]$ the number is equivalent to $a\in [11.6, 12]$.

Additionally, a *neutrosophic matrix* is a matrix such that the elements $a = (a_{ij})$ have been replaced by elements in $\langle R\cup I\rangle$, where $\langle R\cup I\rangle$ is a *neutrosophic ring*, see [7].

A *neutrosophic graph* is a kind of graph in which at least one arc is a *neutrosophic arc*, see [8]. The weights associated with the arcs have the following meanings: 0 = “no connection between nodes”, 1 = “connection between nodes”, I = “indeterminate connection (unknown if it is or not)”. The *neutrosophic adjacency matrix* is an adjacency matrix with at least one neutrosophic arc. Such notions are not used in fuzzy theory, an example of which is shown below:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & I \\ I & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Further, we shall describe practical implementations of this approach. *Google Colaboratory* is a web application that allows us to create and share documents containing source codes, equations, visualizations, and illustrative texts, as shown in Figure 2.



Figure 2. Google Colaboratory

Jupyter allows us to interact with several programming languages; in this case, Python is used. Python is a simple and powerful programming language with access to a great variety of useful libraries.

3. NEUTROSOPHIC COMPUTING AND SYMPY

SymPy can be used for computational works with neutrosophic numbers in Python language. It is a library written in Python language with the purpose of bringing together all the features of a computer algebra system, which is easily extensible and maintains the code as simple as possible ([9]).

Here we propose a calculus that is based on interval-valued arithmetic and accordingly, a de-neutrosification process is required [10] to obtain a representative numeric value. Thus, I $\in$[0,1] is replaced by its maximum and minimum values.

In this case we employ the mpmath library and the mpi type [11]. The mpi type deals with intervals of a pair of mpf values. Interval arithmetic uses conservative rounding, so that, if an interval is interpreted as the numerical uncertainty with respect to a single-valued number, any sequence of interval operations will produce intervals that contain the result of applying the same sequence of operations to a precise number, see Figure 3.



Figure 3. Working with Neutrosophic Numbers

In this case systems of neutrosophic linear equations can be solved, see [12]. For example, given the following system of equations:

3x+8y = 1+i (2)
4x + 7y = 8+i (3)

It is solved as follows, see Figure 4:

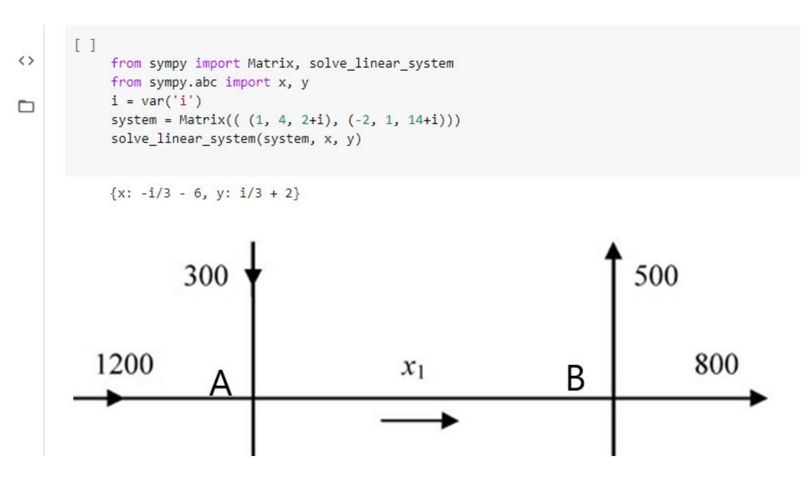


Figure 4. Solution to a system of linear equations with Neutrosophic Numbers, by using Colaboratory.

An example of application in a real-life problem is a system of linear equations that determines the flow of traffic at different intercepts, see Figure 5

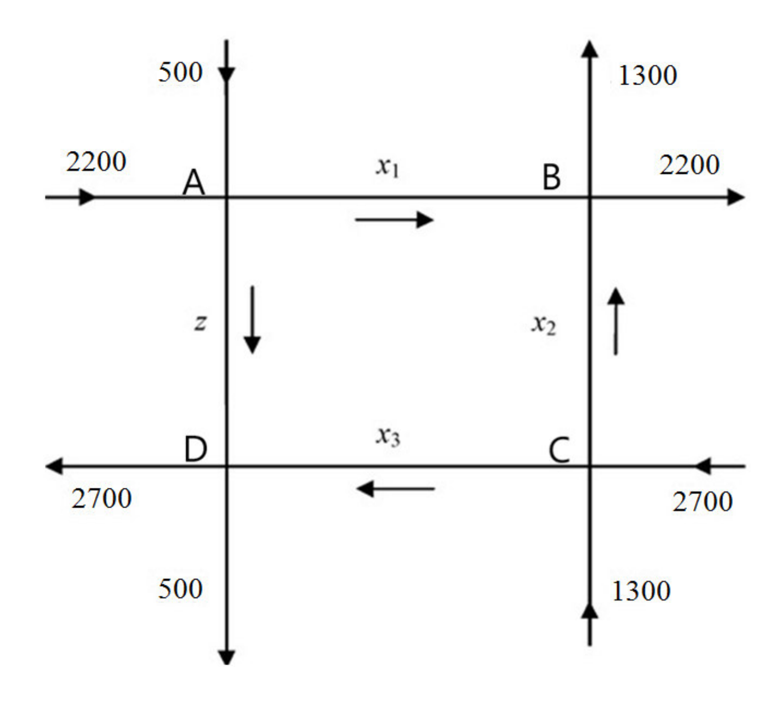


Figure 5. Schematic representation of the Vehicle Flow ([12]).

At each intercept, the outflow must be equal to the inflow.

Intercept A: 2700=x1+z
Intercept B: 3500=x1+x2
Intercept C: 4000=x2+x3
Interception D: 3200=x3+z
If z=500.
Then the system of equations is as follows:
x1=2200
x1+x2=3500
x2+2x3=6700
The solution for this system is the following:
x1=2200
x2=1300
x3=2700

```
[ ] from sympy import Matrix, solve_linear_system
    from sympy.abc import x, y, z

    system = Matrix(( (1,0,0, 1100), (1, 1, 0, 1300), (0, 1, 2,3400)))

    solve_linear_system(system, x, y, z)

    {x: 1100, y: 200, z: 1600}

    from sympy import Matrix, solve_linear_system
    from sympy.abc import x, y, z

    system = Matrix(( (1,0,0, 1100-i), (1, 1, 0, 1300), (0, 1, 2,3400-i)))

    solve_linear_system(system, x, y, z)

    {x: -i + 1100, y: i + 200, z: -i + 1600}
```

Figure 6. A solution of the vehicular flow with indetermination.

In the case of z =500+i.
Then the system of equations is:
x1=2200-i
x1+x2=3500
x1+2x3=6700-i
The solution for this system is:
x1=2200-i
x2=1300+i
x3=2250

This kind of computation allows opening new ways to compute using indeterminacy in different real-world problems [13-19].

CONCLUSIONES

In this paper, the concept of neutrosophic numbers was used to solve linear equations. The tool Jupyter supported by Google Colaboratory is utilized. The Sympy library is applied to perform the neutrosophic computation process. Neutrosophic linear equation systems are solved by symbolic python computation. A case study is developed for the determination of vehicular traffic with indetermination.

Future works include the development of new applications in different areas of engineering and science like neutrosophic statistics and multicriteria. Other areas of future work include the development of new tools for neutrosophic computing.

REFERENCIAS

[1] M. Leyva-Vázquez and F. Smarandache. "Artificial Intelligence: Challenges, Perspectives and the Role of Neutrosophy" (Master Conference): Contemporary Dilemmas: Education, Politics and Values, vol. 6, no. Special, pp. 1-15, 2018.

[2] M. Leyva-Vázquez et. al. Métodos multicriterios para determinar de la efectividad de la gestión pública y el análisis de la transparencia. Pons Publishing House, 2018.

[3] R. Escobar. et al. "Facebook as a Tool to Promote Socialization in Traditional Artificial Intelligence Courses. Calculation of engagement using neutrosophic triangular neutrosophic numbers neutrosophic" Computing and Machine Learning, vol. 2, pp. 9-21, 2018.

[4] N. Batista and J. Estupiñán. Gestión Empresarial y Posmodernidad. Infinite Study, 2018.

[5] F. Smarandache. Introduction to neutrosophic statistics. Infinite Study, 2014.

[6] N. Batista et al. "Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique", Neutrosophic Sets and Syst, vol. 23, pp. 45-52, 2018.

[7] W.V. Kandasamy, and F. Smarandache. Fuzzy Neutrosophic Models for Social Scientists. Education Publisher Inc., 2013.

[8] W.V. Kandasamy, and F. Smarandache, Fuzzy cognitive maps and neutrosophic cognitive maps. American Research Press, 2003.

[9] A. Meurer et al. "SymPy: symbolic computing in Python" Peer J Computer Science, vol. 3, pp.e103, 2017. Available at: https://doi.org/10.7717/peerj-cs.103.

[10] J. L. Salmeron and F. Smarandache. "Redesigning Decision Matrix Method with an indeterminacy-based inference process". J. Appl. Math. Stat, vol. 13, no. M08, pp. 4-11, 2008.

[11] F. Johansson.(2013, December) mpmath: a Python library for arbitrary-precision floating-point arithmetic (version 0.18), December, 2013 [Online] Official Wiki Page available at: http://code. google. com/p/mpmath.

[12] J. Ye, "Neutrosophic Linear Equations and Application in Traffic Flow Problems" Algorithms, vol. 10, no. 4, pp. 133, 2017.

[13] Gómez, G.Á., J.V. Moya, J.E. Ricardo, and C.B.V. Sanchez, Evaluating Strategies of Continuing Education for Academics Supported in the Pedagogical Model and Based on Plithogenic Sets. Neutrosophic Sets and Systems, 2020. 37(1): p. 3.

[14] Ricardo, J.E., N.B. Hernández, R.J.T. Vargas, A.V.T. Suntaxi, and F.N.O. Castro, La perspectiva ambiental en el desarrollo local. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2017.

[15] Smarandache, F., M.A. Quiroz-Martínez, J.E. Ricardo, N.B. Hernández, and M.Y.L. Vázquez, Application of neutrosophic offsets for digital image processing. 2020: Infinite Study.

[16] Smarandache, F., J.E. Ricardo, E.G. Caballero, M. Yelandi, L. Vázquez, and N.B. Hernández, Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment. Neutrosophic Sets and Systems, 2020: p. 204.

[17] Leyva-Vázquez, M. and F. Smarandache, Computación neutrosófica mediante Sympy Neutrosophic Computing with Sympy. Neutrosophic Computing and Machine Learning: p. 16.

[18] BATISTA HERNÁNDEZ, N. and J. ESTUPIÑÁN RICARDO, Gestion empresarial y posmodernidad: Infinite Study. 2018, Pons Publishing House, Bruxelles.

[19] Estupiñán Ricardo, J., Á.B. Martínez Vásquez, R.A. Acosta Herrera, A.E. Villacrés Álvarez, J.I. Escobar Jara, and N. Batista Hernández, Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

Fecha de Recepción: 25 de Noviembre De 2020 Fecha de Aceptación: 24 de Diciembre 2020





Neutrosophic Computing and Machine Learning

UNIVERSITY OF NEW MEXICO, NEUTROSOPHIC SCIENCE INTERNATIONAL ASSOCIATION AND LATIN AMERICAN ASSOCIATION OF NEUTROSOPHIC SCIENCES

Information about the Journal

Neutrosophic Computation and Machine Learning (NCML) is an academic journal that has been created for publications of advanced studies in neutrosophy, neutrosophic set, neutrosophic logic, neutrosophic probability, neutrosophic statistics, Neutrosophic approaches to machine learning, etc. and their applications in any field.

All submitted papers should be professional, in good English or Spanish language, containing a brief review of a problem and obtained results.

All submissions should be designed in using our template.

To submit a paper, e-mail the file to the Editors-in-Chief. To order printed issues, contact the editors. This journal is open-access, non-commercial, academic edition. It is printed for private donations.

The neutrosophics website at UNM is: http://fs.unm.edu/neutrosophy.htm

The home page of the Journal is accessed on: http://fs.unm.edu/NCML/

Prof. Florentin Smarandache, PhD,
Postdoc, Mathematics Department,
University of New Mexico, Gallup,
NM 87301, USA.
Email: smarand@unm.edu

Prof. Maikel Leyva _ Vázquez, PhD,
Universidad Politécnica Salesiana,
Carrera de Ingeniería en Sistemas,
Guayaquil. Instituto Superior
Tecnológico Bolivariano de Tecnología,
Guayaquil Ecuador.
Email: mleyvaz@gmail.com



$39,95